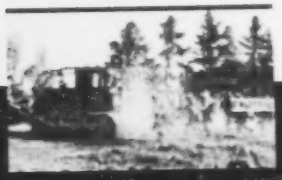
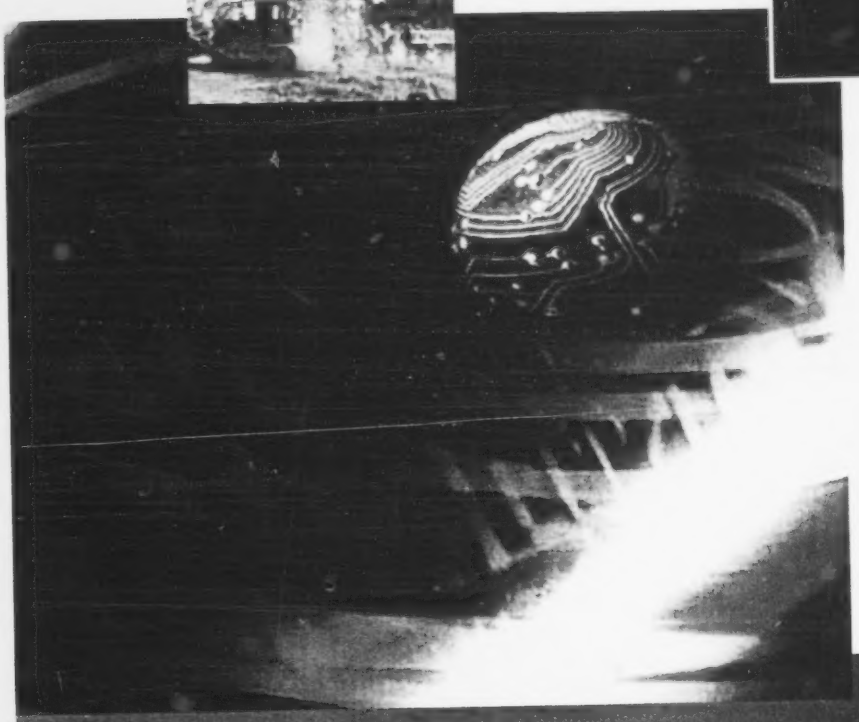
DEFENCE R&D DÉFENSE

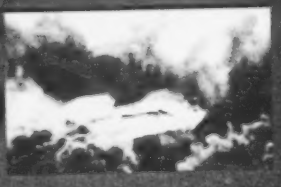




Rising to the Challenge

Annual Report

2001/02



Defence Research and Development Canada

Recherche et développement pour la défense Canada

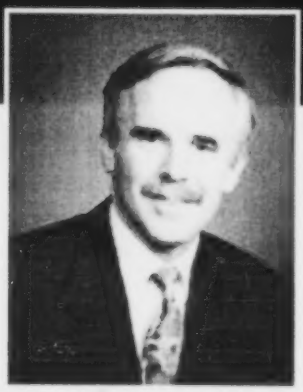
Canada

104-05603/

Table of Contents

Message from the CEO	1
Agency Overview	3
Highlights of Service Delivery to the Canadian Forces	6
Navy	7
Army	8
Air Force	10
Joint	11
Rising to the Challenge	12
National Collaborations	15
Collaborations with Other Government Departments	16
Collaborations with Industry and Universities	17
International Collaborations	18
The Technical Cooperation Program (TTCP)	19
North Atlantic Treaty Organization (NATO)	20
Performance Review	22
Research and Development for the Canadian Forces and the Department of National Defence	23
Strategic Science and Technology Policy and Advice to the Canadian Forces and the Department of National Defence	31
Science and Technology with National Security Partners	33
Corporate Management	36
Human Resources	39
Leadership	40
A Productive Workforce	40
An Enabling Work Environment	42
A Sustainable Workforce	44
Excellence in Science & Technology	46
Awards and Honours	47
Scientific Indicators	50
Peer Reviews	52
Financial Report	53
Expenditures by Business Line	54
Expenditures by Performing Sector	55
Resource Summary	56
Summary	57
Tables	59

Message from the CEO



Rising to the Challenge

When the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in Atlanta last year requested urgent assistance to perform highly specialized tests at the Brentwood mail facility in Washington, where anthrax contamination had been found, they could have asked any organization in the western world for help. Perhaps not surprisingly, they chose us. They were well aware of our international reputation in chemical and biological defence and see our people as among the very best in the world.

With a wider range of security challenges at hand, our work has never been more relevant, nor our efforts more needed. As the Canadian Forces are reshaped, both at home and abroad, we are tapping into a number of elements in our impressive science and technology portfolio. Understandably, this comes with certain costs and additional effort.

For example, there have been adjustments in some of our research activities. These adjustments involve tighter deadlines to help us expedite the work of getting new technology into the hands of the Canadian Forces as quickly as possible. We continue to re-evaluate our program to ensure that it matches national priorities and we are ensuring that our investments are consistent with the needs of the Department of National Defence.

This Annual Report outlines just some of our contributions in the post-September 11th environment. It also describes our ambitious research and development program, as well as our pursuit of innovative approaches to managing our organization. These qualities are vital to any responsive and forward-looking organization. One of the lessons I took from September 11th was the need to work very well together to maximize our strengths. This report shows how partnerships with industry, academia, and other government departments have become even more important. Through such collaboration, we have greater access to technology and expertise, and are able to improve our service to the Canadian Forces.

Science and technology play a vital role in the current geopolitical and military context. Our advice, our know-how, and our technology will continue to make important contributions to Canada's efforts. We are rising to the challenge.

L.J. Leggat
Chief Executive Officer, Defence R&D Canada

Our Vision

To be known worldwide as the best in defence research and development.

Our Mission

To ensure that the Canadian Forces remain technologically prepared and relevant by:

- Facilitating and enhancing the ability of decision makers to make informed decisions on defence policy, force generation, and procurement by providing expert science and technology knowledge;
- Contributing to the success of military operations by pursuing research and development activities that provide improved support, knowledge, protection, and response to potential threats;
- Enhancing the preparedness of the Canadian Forces by assessing technology trends, threats and opportunities, and by exploiting emerging technologies;
- Contributing to the creation and maintenance of a Canadian industrial capability in defence-related science and technology that is internationally competitive, by contracting-out to industry, by transferring technology to industry, and by entering into contractual relationships in which cost and risk are shared; and
- Conducting science and technology projects for clients external to the Department of National Defence, in order to assist the agency in developing and maintaining its defence-related technological capabilities.

Our Values

- **Commitment:** We demonstrate dedication and pride in working towards Defence R&D Canada's vision.
- **Client Focus:** We bring excellence to clients, both internal and external, by focusing efforts on discovering and meeting their needs.
- **Creativity and Innovation:** We generate innovative solutions, approaches, products, or services that improve the status quo.
- **Leadership:** We actively and enthusiastically seek to exert influence and originate action to achieve Defence R&D Canada's goals.
- **Professionalism and Integrity:** We focus our efforts on achieving quality results, and we behave in an honest, ethical manner, dealing with others respectfully and fairly.
- **Teamwork:** We demonstrate effective interpersonal skills and work cooperatively and productively within and across Defence R&D Canada to achieve common goals.
- **Trust and Respect:** We are open, honest, and responsible in our relationships and we recognize and value the contributions of others.

01

Agency Overview

Agency Overview

Defence R&D Canada, an agency of the Department of National Defence, provides the department with leading-edge products and services in defence-related science and technology. We have more than 50 years of success in providing scientific excellence to the Canadian Forces in areas such as biological and chemical defence, radar, communications, sonar systems, lasers, rocket systems, electro-optics, life support systems, marine vehicle systems, and mine countermeasures.

As the Canadian Forces prepare for operations in the 21st century, our role in supporting military strategies will continue to expand. Technology will play an increasingly important role in equipping, organizing, and training our armed forces. To this end, we work closely with strategic planners in the Department of National Defence to ensure that the Canadian Forces remain technologically prepared and relevant in a future defence environment that will see increased focus on interoperability with allies, technology-driven warfare, and new asymmetric threats.

Our Business Lines

We fulfill our role as part of the Defence Team through four business lines:

- **Research and Development for the Canadian Forces and the Department of National Defence**

We conduct research and development activities for our clients in the Canadian Forces and the Department of National Defence. Our program is structured along five environmental client groups: Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems, and Human Performance. The program is managed in collections of projects – known as *Thrusts* – that share a common objective related to a client's needs. A comprehensive client consultation process maintains a close working relationship with the Canadian Forces and the Department of National Defence.

- **Strategic Science and Technology Policy and Advice to the Canadian Forces and the Department of National Defence**

We provide strategic advice on science and technology to departmental policy makers and provide science and technology services to support the capabilities of the Canadian Forces and the Department of National Defence.

- **Science and Technology with National Security Partners**

We exploit our base in science and technology to serve the needs of clients outside the Department of National Defence. These clients include Canadian industry and other government departments.

- **Corporate Management**

We manage our corporate affairs and provide corporate services as an agency of the Department of National Defence.

Our Centres

As of 31 March 2002, Defence R&D Canada consisted of seven centres: five research centres spread across Canada and two corporate centres located in Ottawa.

Defence R&D Canada's Centres

The five research centres are:

- Defence R&D Canada – Suffield, formerly known as the Defence Research Establishment Suffield (DRES), near Medicine Hat, Alberta;
- Defence R&D Canada – Toronto, formerly known as the Defence and Civilian Institute of Environmental Medicine (DCIEM), in Toronto, Ontario;
- Defence R&D Canada – Ottawa, formerly known as the Defence Research Establishment Ottawa (DREO), in Ottawa, Ontario;
- Defence R&D Canada – Valcartier, formerly known as the Defence Research Establishment Valcartier (DREV), near Quebec City, Quebec; and
- Defence R&D Canada – Atlantic, formerly known as the Defence Research Establishment Atlantic (DREA), in Dartmouth, Nova Scotia, with outstations in Ottawa, Ontario, and Esquimalt, British Columbia.

The capability areas of the research centres are listed on page 60.

The two corporate centres in Ottawa are:

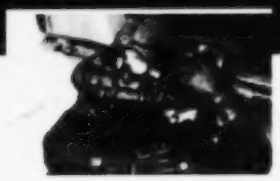
- Defence R&D Canada – Programs; and
- Defence R&D Canada – Corporate Services.

Defence R&D Canada – Programs provides central coordination and strategic planning for our research and development program through interfaces with our client groups in the Canadian Forces and external partners, while Defence R&D Canada – Corporate Services provides central management of our corporate services.

The goal of Defence R&D Canada is to build upon its success by strengthening its role as a defence science and technology centre of excellence for the Canadian Forces, industry, and academia.

02

Highlights of Service Delivery to the Canadian Forces



Highlights of Service Delivery to the Canadian Forces

Defence R&D Canada exists to support the Canadian Forces. Our mission includes providing expert knowledge and advice to decision makers in the Department of National Defence to enhance their ability to make informed decisions, pursuing research and development activities that contribute to the success of military operations, and assessing and exploiting technologies that enhance the capabilities of the Canadian Forces.

The majority of our resources are directed towards delivering research and development services to respond to the requirements, present and future, of the Canadian Forces. This chapter highlights our contributions to the Canadian Forces during fiscal year 2001-02. Our direct contributions to *Operation APOLLO*, Canada's military contribution to the international campaign against terrorism, are highlighted in the following chapter, *Rising to the Challenge*, starting on page 13.

Navy

Joint Warrior Interoperability Demonstrations 2001

We assisted the Navy in the Joint Warrior Interoperability Demonstrations 2001, where we demonstrated advanced communications technologies. These technologies will influence the design and architecture of the Navy's next generation tactical communications system, to be deployed as part of the Mobile Interoperable Secure Networks project.

Modelling & Simulation for Information Fusion and Decision Support

We have enhanced the Navy's modelling and simulation capabilities through the development of two new systems. The Simulation Environment for the Analysis of the Tactical Situation is a modelling and simulation facility for measuring situation-analysis capabilities. The Command Decision Support Interface System is an "operational-like" user-interface prototype that can be used to study the enhancement of situational awareness.

Universal Non-Destructive Inspection Tool

We helped develop an automated universal non-destructive inspection tool that uses ultrasonic technology and advanced three-dimensional imaging techniques to visualize the size, shape, and type of flaws imbedded in steel plate and welds. The high speed of the instrument will allow this technique to be used for the rapid inspection of welds on naval vessels such as the Victoria Class submarines.

Sonar Information Management System

Using infrastructure based on various software components, we developed a Sonar Information Management System that provides a flexible architecture to test candidate combat system algorithms. This technology will give the Navy the ability to combine information from a variety of sensors and platforms, resulting in an improved view of the underwater tactical picture.

High Seas Capability for the Maritime Coastal Defence Vessels

We conducted a comprehensive investigation of the performance of the Kingston-class Maritime Coastal Defence Vessels in high seas. The study included full-scale sea trials, model tests, and numerical modelling. The findings will be used to determine safe operational envelopes for these vessels in severe sea conditions.

Army

Enhanced Surveillance Demonstration

We conducted an exercise in which a Coyote light armoured reconnaissance vehicle was linked to an advanced All Source Intelligence System using a combination of the Tactical Command Control Communications System and the Near Term Digital Radio. We demonstrated the improvements in situational awareness in terms of timeliness, quality, level of detail, and relevance that result from the synergy of advanced sensing, increased bandwidth, and advanced intelligence processing.

The Coyote light armoured reconnaissance vehicle

Blast landmine test on a light armoured vehicle

Anti-Vehicular Mine Protection

Our knowledge of protection against anti-vehicular landmines has led us to become the technical advisor in support of future acquisition programs for light armoured vehicles. We assist in identifying the protection level required, share experimental results that can assist the development of new protection systems, and make recommendations for the testing and evaluation of proposed mine protection systems. Our involvement allows for better understanding of the technology and will ultimately result in fielding more efficient mine protection systems for our troops.

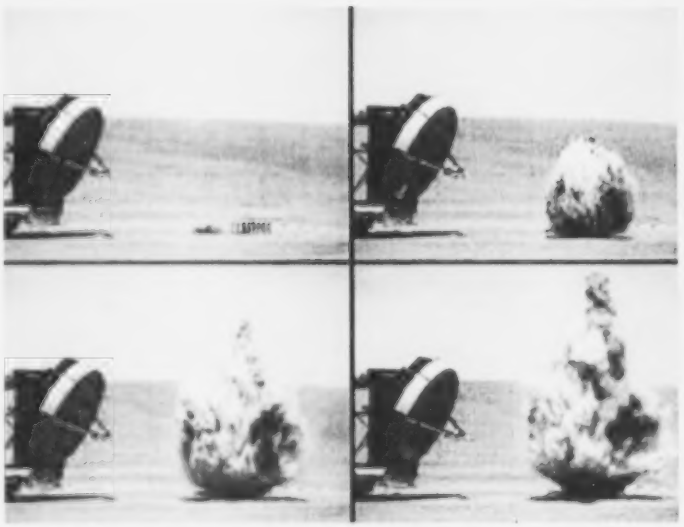
Investigation of Anti-Vehicular Mine Strikes

In March 2001, two Canadian vehicles struck landmines while carrying out routine duties in Eritrea. We sent a scientific investigation team to gather first-hand information to determine the precise nature of the damage and to assess the risk of injury to the crews. The investigation resulted in new findings that we have applied to the development of a mine protection system for the light armoured vehicle.

Investigation of Eryx Missile Accident

An accident occurred in November 1999 when the rocket motor of an Eryx missile exploded, injuring the gunner and loader and resulting in the suspension of live-fire training and operations. After a detailed investigation involving extensive experimentation and analysis, we determined the likely cause of the explosion and suggested modifications to the equipment and procedures that would dramatically reduce the risk of injury. Our findings and recommendations were instrumental in lifting the firing restrictions on the missile and returning it to use for training and operations.

The Improved Landmine Detection System, developed by Defence R&D Canada and marketed as FORESIGHT by General Dynamics Canada, is a multi-sensor system that detects landmines with a success rate better than 95 percent.



Neutralizing landmines using high-power microwaves

Neutralizing Landmines Using High-Powered Microwaves

We demonstrated in an experimental setting the feasibility of neutralizing landmines using high-powered microwaves. The landmines, which are commonly found on deployments, were all neutralized when exposed to the high-powered microwaves at a distance of six metres. Our findings make this a technology that the Canadian Forces could potentially employ in conjunction with the newly delivered Improved Landmine Detection System – FORESIGHT.

Robotic Vehicles in the Urban Ram Exercise

In what could be described as the ultimate field test, some of our robotics technologies, including the combat caterpillar, were used in an exercise with the Princess Patricia's Canadian Light Infantry to ensure that forces from across the Land Force Western Area are effectively trained to fight in urban settings. Our robotic vehicles were part of an assault on a building. While the technologies are still at their early stage, introducing robotics into urban combat settings holds promise for reducing casualties.

Our combat caterpillar with soldiers from Princess Patricia's Canadian Light Infantry

Air Force

Rechargeable Military Battery

We sponsored a demonstration of a prototype rechargeable lithium ion battery for use in military applications. The demonstration showed that the new battery exceeds the requirements, at least at ambient temperatures. The low-temperature performance, which is reported to be outstanding, remains to be confirmed.

Modified Ballistic Integrator Algorithms on the CF-18 Hornet

Reliable weapon performance characteristics are required to ensure successful bombing missions. Our experimental characterization of conventional bombs has resulted in the modification of the ballistic integrator algorithms used by the operational flight program on the CF-18 *Hornet*. Our work has been extended to include trajectory modelling and simulation for both guided and unguided weapons.

HARFANG

The Chief of the Air Staff inaugurated the new mobile laboratory, HARFANG, a field-testing facility that measures the effectiveness of the Canadian Forces' infrared self-protection systems for air, land, and maritime platforms. Operational trials have shown that HARFANG can improve our understanding of how to increase aircraft survivability and should lead to improvements in aircraft defence electronic warfare systems.

Radar Simulator for the CF-18 Hornet

SAPHIRE, a simulator for the intercept radar on the CF-18 *Hornet*, provides a state-of-the-art synthetic environment for air-to-air combat. A new version of the simulator can be used to determine the effects of improving the radar's memory and processor. It includes a high-level link to a CF-18 cockpit simulator at CMC Electronics in Kanata, Ontario. The crew-in-the-loop system can now be used to assess human factors issues and familiarize air requirements staff with the operation of an advanced air-to-air radar weapon system.

Joint

High Frequency Surface Wave Radar

Under the High Frequency Surface Wave Radar project, we successfully demonstrated the ability to detect and track ships and low-flying aircraft at long ranges over salt water. We also demonstrated techniques to mitigate heavy external clutter interference. A subsequent acquisition project, sponsored by the Chief of the Maritime Staff, will result in two fully operational systems that can be used in testing. The systems are expected to provide continuous wide-area surveillance of the coastal waters for ships and low-flying aircraft.

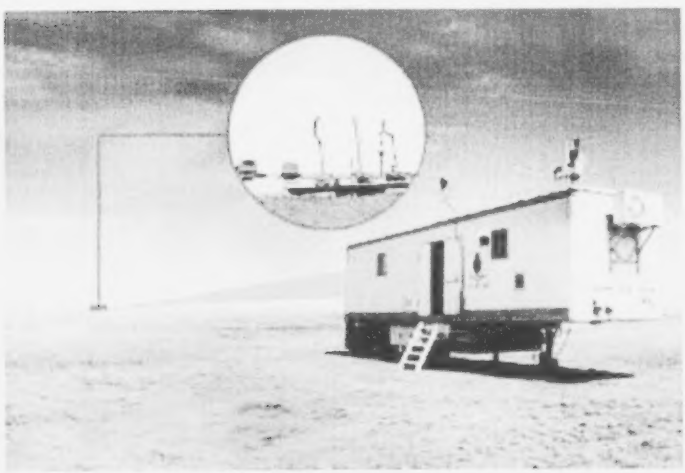
Detection and Characterization of Biological Agents

Despite treaties that constrain the use of chemical and biological weapons, some countries still pose a threat to deploy these weapons. The process of monitoring biological weapons is therefore a major concern to the Canadian Forces and to the defence community in general. In order to address this threat, we have developed a system to assess the potential to detect and characterize threatening biological clouds from a safe distance. We tested a prototype system using an open-air release of bioaerosol simulants and were able to demonstrate a sensitivity of a few living organisms per litre of air over multi-kilometre distances.

Defence R&D Canada provides the Canadian Forces with advice and equipment needed to counter the hazard from the use of chemical and biological weapons.

Passive Chemical Detection

The Compact Atmospheric Sounding Interferometer is a passive infrared system designed to detect chemical threats from safe distances and to remotely probe chemical plumes. Its differential detection capability provides two unique features for a field-deployable instrument. First, it maintains a constant calibration, thereby providing reliable measurements over a long period. Second, it can compensate for the background signal without the need for extensive calculations. This is an advanced instrument with strong potential for use on moving-platforms, such as aircraft. Recent field experiments have demonstrated its ability to detect low concentrations of chemical vapours at ranges up to 1.5 kilometres.



Detection and characterization of biological agents

Rising to the Challenge

03

Rising to the Challenge

The terrorist attacks in the United States on September 11th, 2001, moved the issues of counter-terrorism and national security to the top of the nation's agenda. Science and technology has a vital role to play in the evolving geopolitical and military context. This chapter highlights our contributions to the campaign against terrorism in fiscal year 2001-02.

Support for Operation APOLLO

Operation APOLLO is Canada's military contribution to the international campaign against terrorism. The contribution of the Canadian Forces to the campaign includes the Canadian Naval Task Group, which is on station in the Arabian Sea.

Subsequent to the deployment of Canadian warships as part of *Operation APOLLO*, we were asked to determine their vulnerability to mines. This work involved examining the static magnetic, static electric, and alternating electromagnetic fields of each ship and minimizing their electromagnetic emissions. We provided significant reductions to the vulnerability of the vessels involved.

We applied our expertise in modelling underwater explosions and their effects on ship structures to determine safe standoff distances for various levels of threats against naval vessels. This information was used to help establish exclusion zones for Canadian ports and seaways and for Canada's naval vessels in foreign ports and seaways.

We also addressed urgent operational concerns about the vulnerability of the ships and their crews to blast and fragmentation devices, and we measured the radar cross sections of the ships to assess their vulnerability to detection. We provided critical technical support to ensure the continued operation of vital satellite communications and data-link service to HMCS *Iroquois*.

As a result of our efforts, the ships that participated in *Operation APOLLO* were more prepared to deal with potential threats than ever before.

In preparation for the deployment of Sea King helicopters for *Operation APOLLO*, we worked with the Canadian Forces Electronic Warfare Centre to optimize the performance of the helicopter's infrared jammers. The work was successfully conducted using the HARFANG field-testing facility *(see page 10)* at Canadian Forces Base Valcartier.

Training First Responders

We undertook a major national training initiative for first responders (fire, police, and ambulance personnel) to chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) attacks. Courses were offered in Vancouver, Calgary, Toronto, Ottawa, and Montreal in November and December 2001, and in Regina, Winnipeg, Fredericton, and St. John's in February and March 2002. The courses were offered with support from Health Canada, the Solicitor General's office, and the Office of Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness. Each course was a two-day CBRN awareness training session for first responders, their supervisors, and medical professionals. Participants were briefed on the nature of CBRN hazards, as well as methods to detect, identify, and counter these threats.

Anthrax Decontamination in Washington

In November 2001, the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in the United States requested urgent assistance to perform highly specialized tests at the Brentwood mail facility in Washington D.C. Anthrax spores had been found at the site, killing two workers and infecting two others. Ours was the only international team asked to help. We responded by sending a team from Defence R&D Canada – Suffield, all experts in chemical and biological defence. Our Fluorescent Aerodynamic Particle Sizer and slit samplers were used to determine the presence and quantity of anthrax in the building, information key to safely decontaminating the facility.

Unique facilities allow Defence R&D Canada to provide live-agent training, such as equipment decontamination exercises and emergency response exercises for simulated terrorist attacks.

Anthrax decontamination in Washington

CBRN Research and Technology Initiative

Because of our knowledge and expertise, we are responsible for administering the new fund for chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) research and technology development that was announced in the federal budget of December 2001, with a budget of $170M over five years. The CBRN Research and Technology Initiative will improve Canada's ability to respond to CBRN incidents by closing gaps in our capability and capacity in related science and technology areas. The approach will be interdepartmental, creating clusters of laboratories as parts of a greater federal response network. Projects will be funded through a competitive process that will encourage collaboration and leveraging. Support will be available for three kinds of projects: Technology Acquisition (equipment and infrastructure), Technology Acceleration (fielding technology now under development), and Research and Technology Development (research to close capability gaps).

Counter Terrorism Technology Centre

The Counter Terrorism Technology Centre will be constructed at Defence R&D Canada – Suffield over the next two years. This facility will be used to train first responders from across Canada to react to incidents involving biological or chemical warfare agents. Several theatres and mock-up sites will be built to provide hands-on training scenarios for emergency crews. The centre will also assess and evaluate equipment proposed for use within the first responder community to determine its effectiveness and suitability. It will provide a technology evaluation site for industries that are looking to develop products for the first responder, emergency-medical, and military communities. Additionally, the centre will facilitate access by first responders to the expertise of our scientists in the field of chemical and biological defence.

04

National Collaborations

National Collaborations

The strength of Defence R&D Canada depends partly on our ability to establish and maintain strong national networks. We collaborate with other national organizations – including other government departments, defence industries, and universities – to enhance our support to the Canadian Forces. Such collaborations ensure the sharing and exchange of knowledge and technology, improve our access to a broader technology base, and increase the return on our investment. Promoting national collaborations and expanding existing arrangements contributes to wealth generation for Canada.

This chapter highlights our national collaborations for fiscal year 2001-02.

Collaborations with Other Government Departments

New Models of Federal Partnerships

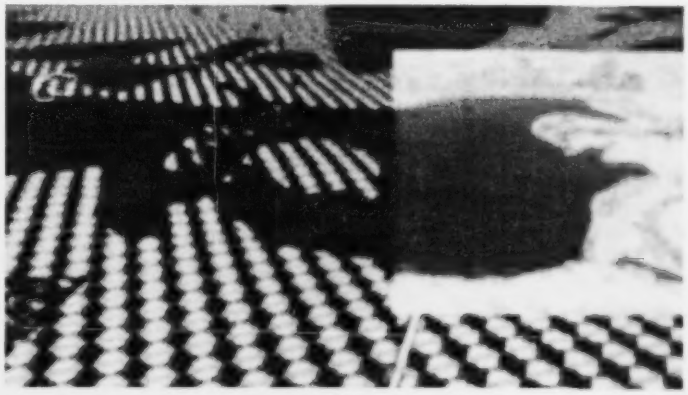
We have worked with other federal departments and agencies to develop new models – such as the Federal Innovation Networks of Excellence – for science and technology in Canada. The Chemical, Biological, Radiological, Nuclear (CBRN) Research and Technology Initiative (*see page 14*) that we are now leading to respond to the CBRN terrorist threat is an example of new methods of collaboration: the approach will be interdepartmental and will be part of a greater federal response network

Research Agreement with Institute of Aerospace Research

We signed a memorandum of understanding with the National Research Council's Institute of Aerospace Research in Ottawa on the "development of a capability to predict heat load on projectiles under hypersonic flow conditions, and controls of flow fields around non-axisymmetric missiles". Over the next three years, a total of $660,000 will be jointly invested in this partnership to generate information and share expertise, results, and techniques in this technology.

Enhanced Synthetic Vision System

In response to our commitment to improving the safety of members of the Canadian Forces, we partnered with the National Search and Rescue Secretariat and Canadian industry to demonstrate the capabilities of an Enhanced Synthetic Vision System. The system provides a computer-enhanced visual scene to the pilot on a helmet-mounted display. The consensus among evaluation pilots is that the system has tremendous potential.



A scene from the Enhanced Synthetic Vision System

High-Power Microwave Devices

We worked with the National Research Council on the development of pulsers for high-power microwave devices to investigate their effects on electronic circuits and systems. This work will allow us to advise the Canadian Forces on how to protect its equipment from attacks from this potential terrorist threat.

Interdepartmental Committee on Northern Science and Technology

Efforts are continuing to develop a horizontal multi-departmental initiative aimed at increasing the portfolio of science and technology activities in support of Canada's north. The initiative is looking at all aspects of support for the north, but it is the issue of northern sovereignty that is of particular interest to the Department of National Defence.

Collaborations with Industry and Universities

Memorandum of Understanding with General Dynamics Canada

A strong working relationship between two growing organizations became even stronger with the signing of a memorandum of understanding with General Dynamics Canada, formerly known as Computing Devices Canada. The agreement is an important component in our overall strategy for collaborating with national industrial partners. General Dynamics is one of Canada's premier defence companies, with a global reputation for delivering leading-edge technology.

Partnership Agreement with Laval University

We signed a memorandum of understanding with Laval University that will see $750,000 invested in joint projects with the university over the next three years. The agreement reinforces an already strong partnership and will establish Defence R&D Canada – Valcartier as a placement of choice for Laval's graduate and postgraduate students. In addition, the agreement enables our scientists to work as associate professors at Laval University, participate in joint projects, and direct students towards activities in defence-related research and development.

Materials and Manufacturing Ontario

We joined two collaborative projects with Materials and Manufacturing Ontario. The two projects involve the development of concepts for thoracic protection against bullets and lower-limb protection against anti-personnel mines. Our participation in these initiatives has allowed us to optimize our investment through collaboration with the Canada Centre for Mine Action Technologies, the University of Waterloo, ACERAM Technologies, Barrday, Med-Eng Systems, Dew Engineering and Development, Biokinetics and Associates, and the Canadian Police Research Centre.

Security During the Summit of the Americas

We collaborated with Harris Corporation to demonstrate the use of next-generation three-dimensional visualization tools to agencies responsible for security at the Summit of the Americas in April 2001. The sophisticated suite of tools, which included realistic visualizations of Quebec City for situational awareness, facilitates planning and other tasks critical to the safeguarding of resources in an urban environment. Situational awareness is critical to operational success, and the security-related events that occurred during the summit illustrated the problematic nature of conducting operations in a complex urban environment.

Second Voyage to Study Endangered Whales

For the second year in a row, our researchers and colleagues from Dalhousie University headed to the Bay of Fundy on Canadian Forces Auxiliary Vessel *Quest* to conduct research to protect the endangered North Atlantic Right Whale. The team used hydrophones and sonobuoys to record whale vocalizations, researching technology that will allow them to locate the whales acoustically and track their movements. Researchers hope to develop a permanent system to detect Right Whales in near real-time, thereby warning ships of their presence and preventing collisions. The exercise also contributed to the on-going development of techniques for submarine detection and sonar operations.

05

International Collaborations

International Collaborations

Engaging international partners in cost-shared collaborative projects is a vital component of our research and development program. Defence R&D Canada collaborates with allied defence organizations in a diverse mixture of multi-lateral and bilateral arrangements to provide the Canadian Forces with global access to advanced defence technology, information, and expertise, and to facilitate interoperability with our allies.

The two most important organizations regarding our international collaborations are The Technical Cooperation Program (TTCP) – with the United States, the United Kingdom, Australia, and New Zealand – and the NATO Research and Technology Organization (RTO).

This chapter highlights our international collaborations for fiscal year 2001-02.

The Technical Cooperation Program (TTCP)

Distributed Simulation

We participated in a collaborative program involving an international network of flight simulators located in Canada, the United Kingdom, and the United States. The program is part of a multi-year project to resolve behavioural issues of coalition mission training within a secure synthetic environment. The first exercise involved an air-to-ground operation in southwest Asia to identify and solve the problems of international networking, security, and interactivity among a large number of simulated entities.

Common Operating Picture 21

The Common Operating Picture 21 (COP21) project, conducted in collaboration with the United States, the United Kingdom, and Australia, is investigating issues related to the conceptual operational architecture and knowledge environment for the common operating picture, global battlespace visualization, commander's decision support, geospatial and imagery information services, and interoperability. Integration of the COP21 components, which will be completed by the end of March 2005, is expected to have a significant impact on the capabilities of the Canadian Forces Command System.

Low Solar-Absorbance Coatings

A collaborative project on Low Solar-Absorbance Coatings has produced for the exteriors of ships a coating that reflects a large portion of incident solar energy. The coating will reduce heat build-up, increase crew comfort and efficiency, and diminish the amount of infrared energy that is re-radiated and could be used to detect the ship. The coatings have been introduced into the navies of the United States and Australia.

Advanced Radar System Modelling and Simulation

Through a collaborative project with the United States and Australia to evaluate, enhance, and validate the modelling capabilities of a high-fidelity radar simulation tool, we now have access to a multi-channel radar system model that includes an accurate representation of complex real-world environments and threats. Such a simulation asset can play a significant role in characterizing the performance of advanced radar systems prior to development and acquisition, thereby mitigating development risk and reducing the dependence on expensive field trials to verify performance requirements.

North Atlantic Treaty Organization (NATO)

Multi-spectral Camouflage for the Coyote

The Integrated Multi-spectral Camouflage for Vehicle System, specially designed for the Coyote reconnaissance vehicle, represents the latest technologies in modern camouflage systems. The system consists of three separate but highly integrated kits that are efficient at reducing the signature of the vehicle in the ultraviolet, visible, and infrared spectral bands.

Integrated Multi-spectral Camouflage for Vehicle System on a Coyote reconnaissance vehicle

Interoperable Networks for Secure Communications

As part of the NATO-sponsored project Interoperable Networks for Secure Communications, we have joined a consortium of research laboratories from eight nations to design, implement, test, and demonstrate a common technical architecture for interoperable, secure communications. We are contributing expertise in network management and security, mobile networking, high-frequency communications, and internet-protocol networking.

Entrust Public Key Infrastructure

Thirteen NATO nations participated in a one-year trial of Entrust Public Key Infrastructure software that demonstrated the utility and ease of using an integrated information security solution, as well as the resources and skills required to operate it. The experience illustrated some of the challenges that lie ahead in security policy and international cooperation as the requirement grows for secure information sharing in dynamic international coalitions.

Canadian Advanced Radar Deception System

We tested the Canadian Advanced Radar Deception System, our radar jamming technology, in Germany last year. A high-resolution synthetic aperture radar was installed in a van and driven along the autobahn and over a bridge while imaging the valley below. Radar jammers were set up in a parking lot with their antennas pointed towards the bridge. The trial provided insights into the use of electronic countermeasures against high-resolution radar systems.

Joint Sea Trials

In collaboration with NATO scientists aboard the Research Vessel *Alliance*, we conducted innovative experiments in mine hunting and seabed acoustics in Halifax Harbour and St. Margaret's Bay, Nova Scotia. High-frequency sonar systems were used to determine characteristics of the ocean bottom and to perform mine detection tests. The ultimate goal of the work is

Collaborative sea trials significantly advanced the on-going work of both Defence R&D Canada and NATO in mine hunting and seabed acoustics.

Canadian Forces Auxiliary Vessel Quest (foreground) and the NATO Research Vessel Alliance (background)

Photo: Formation Imaging Services Halifax

to allow tactical commanders to optimize the performance of active sonar systems by exploiting our knowledge of the undersea environment.

Measuring and Modelling Maritime Infrared Signatures

Canada hosted the first NATO trial entirely dedicated to the validation of Infrared Ship Signature models. The Ship Infrared Model Validation Experiment collected a rich data set that includes images of ships in two wavebands, measured from land and air platforms. The data set will greatly contribute to improving the reliability of the current model, since all NATO members will be contributing to its further validation.

Brush De-miner System in Thailand

The Canadian Centre for Mine Action Technologies, in collaboration with the Thailand Mine Action Center, undertook a technical assessment of a novel Canadian de-mining system in a region that is being demilitarized by members of the Royal Thai Army. We were part of the Canadian group that tested Promac Manufacturing's brush de-mining system. Because the results of the test were very positive, the Department of Foreign Affairs and International Trade is contributing the trial system to support the on-going de-mining operations.

The Promac brush de-miner in operation

90

Performance Review

Performance Review

Each year, the Chief Executive Officer of Defence R&D Canada is required to submit a business plan to the Deputy Minister of National Defence and the Chief of the Defence Staff stating our objectives for the next fiscal year. The business plan for fiscal year 2001-02 set ambitious targets to respond to strategic direction and to the needs of our clients. In accordance with *Defence Plan 2001*, our business plan included two kinds of objectives: defence objectives and change objectives. Defence objectives sustain and support the on-going activities of the department, while change objectives modify our activities to align them with the vision of *Defence Strategy 2020*.

This chapter reviews our performance with respect to the defence objectives and the change objectives that were stated in our business plan for fiscal year 2001-02. The review addresses each business line separately.

Research and Development for the Canadian Forces and the Department of National Defence

Research and Development for the Canadian Forces and the Department of National Defence is our first business line. The majority of our resources are directed to this function, which is where most of the research and development activities take place. These activities are defined annually by Service Level Agreements with each of our five client groups: Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems, and Human Performance. Elements of this business line are funded from various sources, including the Technology Demonstration Program, the Technology Investment Fund, the Defence Industrial Research Program, the DND/NSERC Research Partnership Program, and the Defence Communications Program. The client groups can also fund additional activities that do not fall within the scope of the Service Level Agreements.

The following sections review the performance of Defence R&D Canada against the objectives for this business line.

Defence Objectives

Defence Research and Development Activities

We conduct, sponsor, and collaborate on a wide range of research and development activities of relevance to the Canadian Forces and the Department of National Defence. In doing so, we are governed by our clients' requirements and by our Technology Investment Strategy. The Technology Investment Strategy describes 21 research and development activities that span the defence technology spectrum and take into account the strategic direction provided by *Defence Strategy 2020* and by the new approach of *Strategic Capability Planning*.

Objective

To implement the Technology Investment Strategy, which defines the research and development activities that Defence R&D Canada will pursue to meet the future needs of the Canadian Forces.

Performance

Implementing the Technology Investment Strategy will require new people. To date, we have hired twenty-nine highly qualified employees with expertise and skills in new areas to support the strategy.

Implementing the Technology Investment Strategy will also require enhanced facilities. We have begun a review of the state of our facilities and have identified a number of requirements. Using these requirements, we have confirmed a first wave of major recapitalization projects aimed at updating some of our older facilities to state-of-the-art. Detailed designs, plans, and specifications have been completed for the Dockyard Laboratory (Atlantic) facility and the French Cable Building, both at Defence R&D Canada – Atlantic. Construction options have been analyzed and costed for four other major projects at the other research centres.

Expanded Use of Technology Demonstration

The Technology Demonstration Program demonstrates technologies fostered by Defence R&D Canada and Canadian industry in the context of real and potential future capabilities, concepts, doctrine, operations, and equipment for the Canadian Forces. Proposals are assessed in terms of military utility, technical merit, project implementation concept, and overall value.

Objective

As part of the Technology Demonstration Program, to initiate approximately five technology-demonstration projects per year to demonstrate and validate technological solutions to the operational requirements of the Canadian Forces.

Performance

We approved six new Technology Demonstration projects, listed in the following table, for funding in fiscal year 2001-02. All the projects in the Technology Demonstration Program are listed in the table on page 61.

New Technology Demonstration Projects

CLIENT GROUP	TECHNOLOGY DEMONSTRATION PROJECT	BUDGET
Land	Soldier Integrated Headwear System	$5.80M
Land	Integrated Communications Electronic Warfare Analysis and Radio Frequency Sensors	$5.70M
Land	Force Protection Against Enhanced Blast Weapons	$5.93M
Air	Unmanned Airborne Surveillance	$1.51M[1]
CCIS	Multi-sensor Integration with the Common Operating Environment	$6.00M
CCIS	Advanced SatCom Terminal	$2.65M

[1] The budget shown for the Unmanned Airborne Surveillance project is our contribution to the total cost of $3.6M for the project.

New Technology Investment Projects

CLIENT GROUP	TECHNOLOGY INVESTMENT PROJECT	BUDGET
Maritime	Design of Magnetic Shape Memory Alloys	$750K
Maritime	Dielectric Actuators for Active / Passive Vibration Isolation	$750K
Land	MEMS Transducers for Direct Thermal Viewer	$470K
Land	Ultra-thin Polymer Coating Technology for Nanoscale Powders	$625K
Air	A Critiquing System for the Improvement of the Military Estimate Process	$750K
Air	NIR Imaging Sensors	$510K
Air	Smart Materials System Development and Test	$283K
CCIS	Advanced RF Tag for Radar Satellites	$740K

Strong Technology Base

The Technology Investment Fund supports forward-looking, high-risk, but potentially high-payoff, research projects consistent with the Technology Investment Strategy. External reviewers from universities and other research organizations assess each proposal based on scientific merit, technical methodology, project team capability, and novelty. Proposals are also evaluated for potential military impact and for contribution to the Technology Investment Strategy.

Objective

Through the Technology Investment Fund, to support research projects consistent with the defence Technology Investment Strategy.

Performance

We approved the eight projects listed in the table above for initiation in fiscal year 2001-02. All the projects supported by the Technology Investment Fund are listed in the table on page 62.

Client Group Agreements

We develop Service Level Agreements with each of our five client groups – Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems and Human Performance – as part of our annual business planning cycle. The Service Level Agreements identify specific objectives and activities to be pursued, and outputs to be produced for the client group. The Service Level Agreements are key elements in our relationship with our clients in the Canadian Forces.

Objective

To complete Service Level Agreements with the five Client Groups: Maritime, Land Force, Air Force, Command and Control Information Systems, and Human Performance.

Performance

We established Service Level Agreements with our five client groups. The representatives of the client groups are listed in the table on the next page.

Expanded Defence Industrial Research Program

The Defence Industrial Research Program provides assistance to small and medium sized enterprises to exploit emerging technologies in partnership with Defence R&D Canada.

Objective

To seek assistance to expand the Defence Industrial Research Program by $5M in fiscal year 2001-02, $7.5M in fiscal year 2002-03, and by $10M for fiscal year 2003-04 and beyond.

Client Representatives

CLIENT GROUP	CLIENT REPRESENTATIVE
Maritime	Director General Maritime Force Development
	Director General Maritime Equipment Program Management
Land	Director General Land Staff
Air	Director General Air Force Development
Command and Control Information Systems	Director General Joint Force Development
	Director General Information Management Strategic Direction
Human Performance	Chief of Staff, Deputy Chief of the Defence Staff
	Director General Health Services
	Director Nuclear, Biological and Chemical Defence

Performance

We developed a proposal (not yet approved) to increase funding for the Defence Industrial Program from $5 M to $15 M. Nonetheless, funding for the program was augmented by $1M from the Department of National Defence's Training and Education Policy Directorate for a project to support their activities. Altogether, the program funded 25 projects in fiscal year 2001-02 with a total expenditure of $4.3M. All the projects in the Defence Industrial Research Program are listed in the table on page 63.

Technology Adopted by Clients

Part of our mandate is to help the Canadian Forces modernize its equipment. We do this, in part, by transferring our technologies to Canadian industry and by introducing our technologies directly to our clients in the Canadian Forces.

Objective

To develop at least ten initiatives or products for implementation by the Canadian Forces.

Performance

The Canadian Forces and the Department of National Defence have adopted a number of our initiatives or products for implementation, including the following:

- Countermeasure program for the CF118 *Hornet* and the C130B *Hercules*
- Countermeasure program for the CH124 *Sea King*
- Detection of malicious codes in commercial-off-the-shelf software
- Dynamic Scheduling System
- High Frequency Surface Wave Radar
- Modelling and simulation software for guided weapon engagements

- Operational Planning Environment and Reference Application
- Operational Stimulator for the AAR-47 missile-approach warning system
- Protection against mines for heavy engineer-support vehicles
- Protective shield for the Eryx missile system
- Testing standards for personnel protection equipment
- Topographical Map Display
- Wing and Squadron Planner

Solutions to Asymmetric Threats

Asymmetric threats are an attempt by a smaller, less powerful entity to inflict injury on a more powerful adversary by using surprise and deception to strike at targets that are difficult to defend by conventional means. Rogue or criminal elements, such as terrorists, employ asymmetric methods as a means to strike at the infrastructure, economic interests, and even the civilian populations of states in an effort to undermine both their physical security and their way of life.

Objective

To increase the capacity to deal with emerging asymmetric threats to information systems and national security, and to develop defence against terrorism and weapons of mass destruction.

Performance

We are working with the Communications Security Establishment, the Office of Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness, and the Communications Research Centre to protect the critical information infrastructure in response to cyber terrorism and to establish a community of practice on wireless security. In addition, we are in discussion with the United States on participating in their Content-based Information Security Project and their Coalition Information Assurance Common Operation Picture Project.

A memorandum of understanding signed with the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in August 2001 made Defence R&D Canada – Suffield one of only two accredited Canadian facilities in its Laboratory Response Network. The network was organized in response to the growing threat of a bio-terrorist attack in the United States. Membership in the network provides unique opportunities for our researchers, including access to protocols and materials. It will further expand our efforts in identifying agents used in bio-terrorism using antibody and gene-based techniques.

Concept Development and Experimentation

Concept Development and Experimentation is an essential tool for enabling the Revolution in Military Affairs and creating the future Canadian Forces.

Objective

In partnership with the Deputy and Vice Chiefs of the Defence Staff, to implement a Concept Development and Experimentation capability by March 2002.

Performance

Five of our scientists have joined the Canadian Forces Experimentation Centre since the summer of 2001. The Centre, which is co-located with Defence R&D Canada – Ottawa, is a direct outcome of the Department of National Defence's recent efforts to improve its methodology for force development by using the approach of Concept Development and Experimentation that is being pursued increasingly by Canada's allies. The Canadian Forces Experimentation Centre will complement our own capabilities in Concept Development and Experimentation by focusing on joint and combined capabilities.

Enhanced Support to Clients

While most of our work is performed under the Service Level Agreements negotiated each year with our client groups, the need arises from time to time to undertake projects beyond the scope of those agreements.

Objective

To carry out research and development projects for the Canadian Forces and the Department of National Defence outside of Service Level Agreements.

Performance

Some examples of projects undertaken outside of the Service Level Agreements follow:

- **Protected Military Satellite Communications:** We analysed the expected performance of various command and control scenarios using advanced satellite communications systems. We identified areas of inefficiency and recommended potential solutions.
- **Low-Profile Planar Antenna Systems:** We designed specialized antenna technologies, such as hologram antennas and dielectric Fresnel lenses, to provide defined capabilities for special communications applications.
- **Trends in Information Technology:** We analyzed technology trends in the areas of networks, wireless, and knowledge management to identify technologies likely to have the greatest impact over the next five years.
- **Clothe the Soldier Project:** We provided assistance to the Clothe the Soldier project, concentrating our efforts on the definition and implementation of test procedures, standards, and the quality control of equipment for ballistic protection.

Contribution of International Collaborators

We collaborate with a number of allied countries, including the United States, the United Kingdom, Australia, New Zealand, France, the Netherlands, Norway, and Sweden. In particular, we are very active in The Technical Cooperation Program and with the NATO Research and Technology Organization.

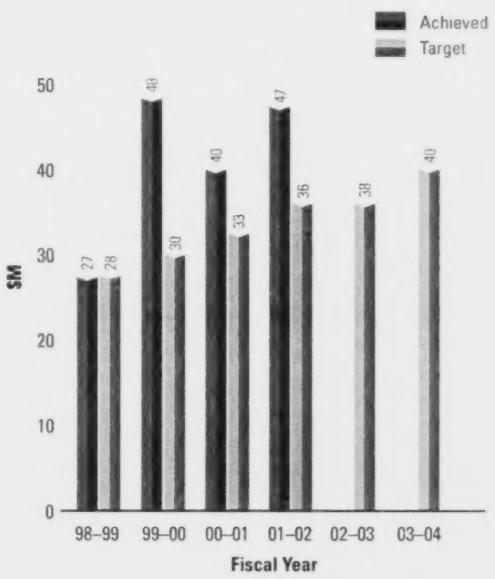
Objective

To leverage $40M of in-kind science and technology from international allies by 2004; to initiate three new collaborative Technology Demonstration Projects with international partners; and to seek funding to institute a Canada / United States cooperative program to enhance interoperability.

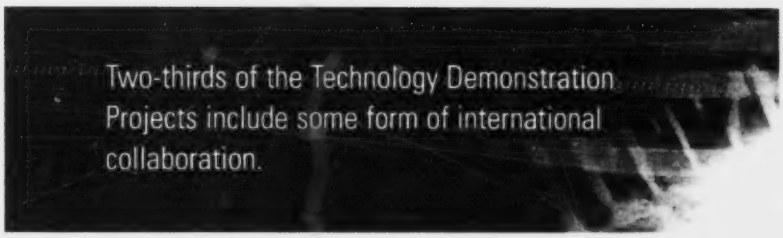
Performance

The following chart shows the achieved and target value of international collaborations for fiscal years 1998-99 to 2003-04. The achieved values reported in the chart are estimates only; a more rigorous derivation

Leveraging from International Collaborations



of the value of collaborative activities will be developed and used in future reports. About 35% of our international leveraging takes place under the auspices of The Technical Cooperation Program, about 20% is in conjunction with NATO, and the balance is through other arrangements, chiefly bilateral arrangements with the United States. Note that we have already surpassed our goal of $40M. Our major international collaborative agreements are listed in the table on page 65.



We initiated three new collaborative Technology Demonstration Projects with international partners:

- **Unmanned Airborne Surveillance:** The United States Air Force will provide access to Global Hawk, a high-altitude long-endurance unmanned aerial vehicle. The United States Army will assist in planning the flights.
- **Soldier Integrated Headwear System:** International collaboration for the Soldier Integrated Headwear System can take place under a number of arrangements, including NATO Topical Group 1, a trilateral agreement between Canada, the Netherlands and Sweden, and a bilateral agreement between Canada and the United States.
- **Force Protection Against Enhanced Blast:** The United Kingdom will provide data on blast injuries and assessments of the protection offered by the protective equipment currently used by the Canadian Forces.

The special relationships that exist between Canada and the United States have seen the successful development, commercialization, and exploitation of many technologies and systems. The unique position that Canada enjoys in defence science creates favourable conditions for Canadian industry to access defence programs in the United States. To exploit this relationship more fully, we developed a proposal to expand the Technology Demonstration Program with new funds of $30 M annually to target collaboration with the United States, thereby enhancing interoperability. The proposal has not yet been funded.

Change Objectives

Research and Development Program for the Future

The original implementation plan for the Technology Investment Strategy, which was first published in 1999, defined nine growth activities and twelve evolving activities that we have to pursue to meet the future requirements of the Canadian Forces and the Department of National Defence.

Objective

To refocus the research and development in the growth areas by September 2001 and to transform the twelve evolving research and development activities by 2002.

Performance

We have refocused our work in the growth activities, but have been able to hire only twenty-nine of the fifty new employees that were planned for fiscal year 2001-02. The table on the next page shows the allocated staffing level of each growth activity as a percentage of the target allocation as specified by the Technology Investment Strategy.

Staffing Levels for Growth Activities

RESEARCH AND DEVELOPMENT GROWTH ACTIVITY	STAFFING LEVEL
Autonomous Intelligent Systems	30%
Command Effectiveness & Behaviour	24%
Emerging Materials and Biotechnology	76%
Human Factors and Decision Support Systems	29%
Information and Knowledge Management	49%
Network Information Operations	55%
Signature Management	19%
Simulation & Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal and Training	32%
Space Systems	57%

We have transformed our work in the evolving activities to meet the requirements of the Technology Investment Strategy as planned for fiscal year 2001-02. The following table shows the allocated staffing level of each evolving activity as a percentage of the target allocation.

Staffing Levels for Evolving Activities

RESEARCH AND DEVELOPMENT EVOLVING ACTIVITY	STAFFING LEVEL
Chemical/Biological/Radiological Threat Assessment and Detection	90%
Command Control Information Systems Performance and Experimentation	22%
Communications	99%
Electro-Optical Warfare	104%
Multi-Environment Life Support Technologies	115%
Operational Medicine	96%
Platform Performance and Life Cycle Management	88%
Precision Weapons	73%
Radio-Frequency Electronic Warfare	99%
Sensing (Air & Surface)	86%
Underwater Sensing and Countermeasures	94%
Weapons Effects	103%

Increased International Collaboration

Objective

To complete the *CIBADS* Technology Demonstration Project by September 2001 and to enhance collaboration with the United States.

Performance

The *CIBADS* Technology Demonstration Project was successfully completed by September 2001, meeting all of its technical objectives. The technology, which is now available from General Dynamics Canada under the name 4-Warn, has been successfully deployed in support of Canadian Forces naval operations.

We participate in a number of activities that enhance our collaborations with the United States:

- **Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance:** With other members of the National Defence team, we are participating in the Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance project, a multi-national collaboration with the United States, the United Kingdom, France, Germany, Italy, and Norway. The project takes in many different forms of surveillance information and processes and fuses these inputs to provide an improved operational picture to the war fighter and to ensure interoperability between the nations involved.

- **Command Decision Support Interface System:** The development of the Command Decision Support Interface System, an "operational-like" interface for the study of the enhancement of situation awareness, is being used to access the Tactical Aids for Decision-Making Under Stress program in the United States.

- **Environmental Impact of Explosives on Military Training Sites:** The American Strategic Environmental Research and Development Program awarded us a grant to study the environmental impact of explosives on military training sites. The grant is part of a larger program to better understand the relationships between detonations and the environment. Two laboratories operated by the American military will serve as research partners.

- **Future Combat Systems Symposium:** We took part in a symposium that was organized by the Association of the United States Army to identify opportunities for collaborating in projects related to Future Combat Systems.

Concept Development and Experimentation

Objective

Participate in the development of a program for joint experimentation and Concept Development and Experimentation with the Deputy and Vice Chiefs of the Defence Staff.

Performance

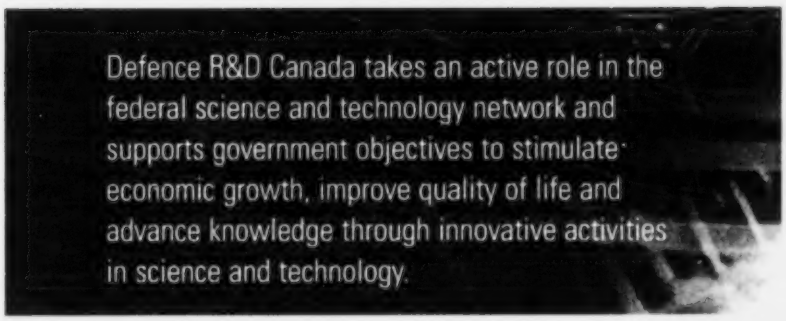
We have established an activity on the Future Force Synthetic Environment to link directly with the Concept Development and Experimentation program at the Canadian Forces Experimentation Centre. Additionally, we have initiated a number of projects under the Technology Demonstration Program that will collaborate with the Canadian Forces Experimentation Centre in support of its program. For example, the Unmanned Airborne Surveillance project will provide experimental data to validate activities to be carried out at the Canadian Forces Experimentation Centre.

Strategic Science and Technology Policy and Advice to the Canadian Forces and the Department of National Defence

Strategic Science and Technology Policy and Advice to the Canadian Forces and the Department of National Defence is our second business line. It includes the strategic studies, advice, and input to policy that we provide to senior decision-makers in the Canadian Forces and the Department of National Defence on issues related to science and technology. It also includes support of scientific and technical intelligence, technology watch

and outreach activities, developing the Technology Investment Strategy, and providing operational advice and expertise to the Canadian Forces.

The following sections review the performance of Defence R&D Canada against our defence and change objectives for this business line.



Defence Objectives

Advice to Policy Makers

As is clear from our Mission Statement, one of our primary functions is to provide advice to the Department of National Defence and the Canadian Forces.

Objective

To provide advice and expertise to policy makers on science and technology products and services required to effectively carry out the Department's assigned mission and tasks.

Performance

We provided policy makers in the Department of National Defence with expert advice concerning a variety of science and technology products and services:

- We worked with other government departments on interdepartmental science and technology initiatives to ensure that the best advice possible is available to support the development of strategic science and technology policy.
- We coordinated the development and update of the *Technology Investment Strategy* to address the requirements of the Canadian Forces and the Department of National Defence for 2020 and formulated detailed plans for its implementation.
- We helped address nationally significant emerging issues and economic opportunities through our participation with the Federal Innovation Networks of Excellence. The initiative brings together partners within and outside Canada to create networks for innovation and integrates research and development with policy application and commercialization.

Advice to Force Development Community

Objective

To provide advice and expertise to the force development community on science and technology products and services required to effectively carry out the Department's assigned mission and tasks.

Performance

We provided the force development community in the Department of National Defence with expert advice concerning a variety of science and technology products and services:

- We convened a two-day symposium in conjunction with the Short Course Business Unit of the Royal Military College to familiarize senior executives and managers with the role of emerging technologies in shaping the future defence forces.
- We provided advice to the Capability Development Working Group.
- We provided advice to the Canadian Forces concerning a variety of defence initiatives, including the Asymmetric Threat study.

- We provided technical assistance concerning the development of future short-range air-to-air missiles, which helped the Department of National Defence decide to terminate its participation in a multi-national project to develop missiles.

Advice to Intelligence Community

Objective

To provide advice and expertise to the intelligence community on science and technology products and services required to effectively carry out the Department's assigned mission and tasks.

Performance

We continue to provide the Canadian Forces and the Department of National Defence with expert scientific, technical, and intelligence support and advice. During fiscal year 2001-02, we provided advice on land, air, and sea weapons, chemical and biological defence, and surveillance and counter surveillance. As a result of the terrorist attacks in the United States on September 11th, 2001, we increased our emphasis on asymmetric threats, including chemical and biological attacks and novel explosives.

Monitoring Global Technology Development

Objective

As part of the Technology Outlook Program, to watch emerging technologies, assess their relevance to Canadian defence, and produce a report on global technology developments.

Performance

We sponsored a report to identify and document best practices in industry to enhance our approach to monitoring developments in technology. This report provides a framework to better understand, position, and monitor emerging, surprise, and potentially disruptive defence technologies. In addition, we are collaborating with other science-based government departments and agencies to explore new technology foresight methodologies.

We published a report on the relationship between various new technologies and modern military logistics. We also completed a study on technology trends, threats, and opportunities in nanotechnology, and contributed a regular column to *Vanguard Magazine* looking at emerging technologies as they may be applied in a modern military context.

We published an "Issue Paper in Defence Science and Technology" to identify for our clients and other interested parties of emerging technology issues and recent advances in technology.

Change Objectives

Strategic Advice – Defence 2020 Strategy

Objective

To provide research and development advice that is closely integrated and aligned with Defence Strategy 2020.

Performance

Our updated Technology Investment Strategy outlines the research and development activities required to develop the capacity for future defence and national security, taking into account the strategic direction provided by *Defence Strategy 2020* and the new approach of Strategic Capability Planning. The new technology strategy better reflects technologies that are integral to the Revolution in Military Affairs and has added more emphasis to responding to terrorist threats.

Science and Technology with National Security Partners

Science and Technology with National Security Partners is our third business line. It allows us to exploit our science and technology base to serve the needs of partners outside the Department of National Defence, including Canadian industry and other government departments.

The following sections review the performance of Defence R&D Canada against our defence and change objectives for this business line.

Defence Objectives

Contribution of National Collaborators

Objective

To establish partnerships with industry, other government departments and agencies, and universities. The goal is to leverage $30M of in-kind science and technology from national partners by 2004. The goal for 2001-02 was $27.5M.

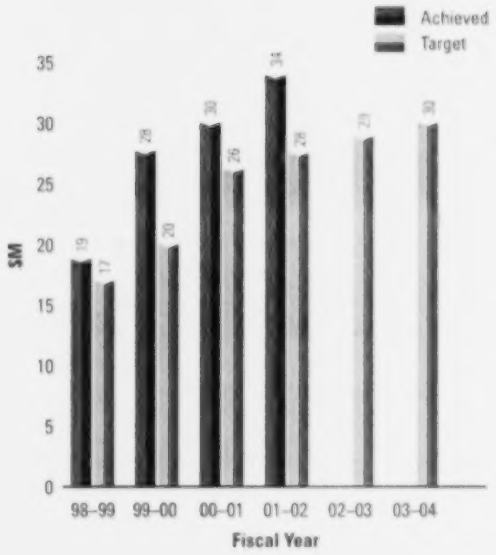
Performance

The chapter on National Collaborations on page 12 highlights our collaborations with other government departments and agencies, academia, and the private sector. Some of these collaborations include:

- A research agreement with the National Research Council's Institute for Aerospace Research
- Two collaborative projects through Materials and Manufacturing Ontario
- A partnership agreement with Laval University
- A memorandum of understanding with General Dynamics Canada for conducting collaborative research and development

Some of the possibilities fostered by the memorandum of understanding with General Dynamics Canada include information sharing and personnel exchange.

Leveraging from National Collaborations



The following chart shows the achieved and target value of national collaborations for fiscal years 1998-99 to 2003-04. The achieved values reported in the chart are estimates only; a more rigorous derivation of the value of collaborative activities will be developed and used in future reports. Note that we have already surpassed our final goal of $30M.

Revenue Generation

Objective

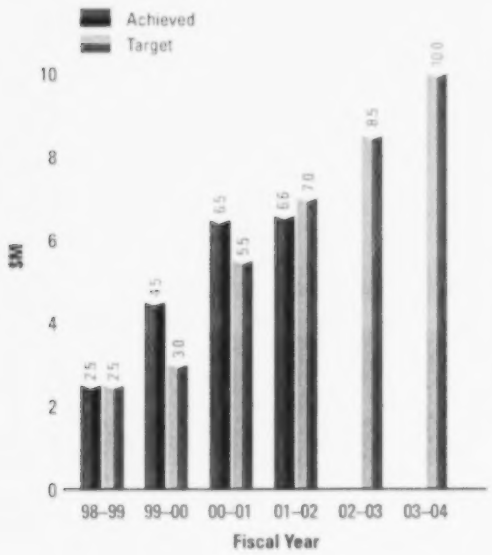
To generate approximately $10M in revenue from external sources by 2004. The goal for 2001-02 was $7M.

Performance

Under our revenue generation and retention model, we continue to provide superior science and technology services to our clients in the Canadian Forces and the Department of National Defence while leveraging our annual appropriations to expand our capability in our core competencies.

The following chart shows our target and achieved revenue from external sources[2] for fiscal years 1998-99 to 2003-04. While we fell short of our target for fiscal year 2001-02 by about $400K, we are still well on the way to meeting our goal of $10M in revenue from external sources.

Revenues from External Sources



Technology Transfer to Canadian Industry

Objective

To promote the transfer of Defence R&D Canada's technology to Canadian industry, to manage and exploit the intellectual property generated by Defence R&D Canada, and to license at least five technology concepts to industry for further development.

Advanced knowledge management systems are vital to information-based warfare.

[2] "External sources" include clients outside the Department of National Defence as well as clients inside National Defence but outside our Service Level Agreements.

Licensing Agreements

TECHNOLOGY	COMPANY
Mechanical Reproduction Mines Technology	Amtech Aeronautical Limited
Pyrophoric Decoy Flare Technology	Bristol Aerospace Limited
Pulmonary Delivery of Liposome-Entrapped D9-Tetrahydrocannabinol	Delex Therapeutics Inc.
HLLFLO, SUBMO, ESSAM and DSSP20 Software Packages	International Submarine Engineering Ltd.
Hydrogel Wound Dressing Containing Liposome-Encapsulated Therapeutic Agents	Uroteq Incorporated
Intelligent Clothing And Equipment Sizing System Software	Visimage Systems Inc.

Performance

In fiscal year 2001-02, we licensed six technologies to industry for further development and exploitation; another nine license agreements are pending. The following table lists the license agreements that were completed.

Change Objectives

Strategic Partnerships and Increased National Collaboration

Objective

To enhance the participation of industry in the Technology Demonstration Program, and to initiate at least one technology demonstration project that addresses the asymmetric threat by September 2001.

Performance

We are exploring new models for partnership and collaboration to change the way we carry out and deliver our services. For example, our Business Development Office developed and launched our Strategic Marketing Plan, which focuses on ways to raise our profile with potential partners in both the public and private sector in Canada and internationally. We also hosted *Defence Innovation*, a three-day conference highlighting business opportunities offered by Defence R&D Canada – Valcartier. The conference identified technologies, systems, and devices that are ready for military and civilian markets.

We initiated the following two Technology Demonstration projects that address asymmetric threats:

- Force Protection Against Enhanced Blast
- Soldier Integrated Headwear System

Corporate Management

Corporate Management is our fourth business line. It includes management of Defence R&D Canada as an agency of the Department of National Defence, management of the research and development program, and the provision of corporate services.

The following sections review the performance of Defence R&D Canada against our defence objectives for this business line.

Management of the Agency

Objective

To consolidate and complete the implementation of functions associated with the establishment of Defence R&D Canada as a Special Operating Agency.

Performance

We continued to develop our functional direction initiative, in which managers at Defence R&D Canada – Corporate Services provide functional direction for corporate services delivered in the research centres. As part of this initiative, we are streamlining our business processes by identifying best practices and implementing common solutions to shared problems. Any financial savings realized from increased efficiencies will be made available to support the research and development program.

We developed the *Road Map to Our Vision* to track the implementation of functions associated with the establishment of Defence R&D Canada as a Special Operating Agency. The following table summarizes the percentage completion of the implementation of these functions. Note that this is a five-year process that should be completed by 2004.

Completion of the Implementation of Functions

FUNCTION	% COMPLETION
Business Administration	
Set up agency-wide comptrollership	90%
Develop the Collaborative Planning and Management Environment	85%
Implement a knowledge management strategy and framework	80%
Streamline business administration practices	50%
Implement a true single operating budget	90%
Technology Investment	
Align the research and development program with National Defence strategic direction	95%
Harmonize the thrust program with the Technology Investment Strategy	100%
Identify and deal with science and technology capacity shortfalls	90%
Program Management	
Streamline program and project planning, tracking, and management	100%
Establish accountabilities and authorities and assume accorded flexibilities	80%
Human Resources	
Set up the human resources function	100%
Act on recommendations related to culture change	80%
Implement career management for all employees	50%
Implement a succession planning and management development program	60%
Implement a recognition and awards program	100%

Management of the Research and Development Program

Objective

To manage the research and development program effectively.

Performance

Our science managers have had extremely heavy workloads, and reducing their administrative burden to free up time for scientific program management is a priority. One area identified as especially time consuming and complex is program and project planning, tracking, and management. The advanced development of the Collaborative Planning and Management Environment should result in more efficient processes and tools to help program and project managers do their jobs.

Through our functional direction initiative (see *Management of the Agency*, pages 36 and 37), we are identifying administrative duties that could be transferred from our scientific and technical staff to our corporate services staff. Any time saved by reducing the administrative burden on our scientific and technical staff will free up time to support the research and development program.

Management of International Activities

Objective

To manage international research and development activities effectively.

Performance

We have developed a database linking our research and development activities to the overall Canadian involvement in The Technical Cooperation Program and with NATO. This database provides a catalogue of current activities and research initiatives as they pertain to our international involvement.

07

Human Resources

Human Resources

Within the environment of a special operating agency, our Human Resources activities were focused on implementing our human resources management framework. This framework, based on the Treasury Board model, outlines four key results areas: *Leadership, A Productive Workforce, An Enabling Work Environment,* and *A Sustainable Workforce*. Each key result area is described in the following sections.

Leadership

Competency and Career Management

To ensure that we are well positioned to achieve our vision, strategic goals, and initiatives, we initiated the Competency and Career Management Project to define the competencies required by our employees. Based upon our values, we have defined six core competencies:

- Client Focus
- Teamwork
- Creativity and Innovation
- Professional Integrity
- Results Orientation
- Leadership

The project will move forward with the definition of career-stream competencies for the job families of Science, Technology, Management, and Corporate Services. Once these competencies are defined, they will be incorporated into a competency-based human resource management system and will facilitate the development of a career management program for all our personnel. This will serve as the foundation for an integrated set of processes and tools to be used in recruitment, career management, learning and development, succession planning, and performance management.

Union – Management Consultations

The Union Management Consultative Committee is a forum for the exchange of ideas and information on policies, programs, procedures, and conditions of employment as they apply to all of our employees. The committee met for the first time in January 2002, with participation from our Chief Executive Officer, the Directors General, and national representatives of our employees' unions. The purpose of the meeting was to reinforce a spirit of openness and candour, to restate the commitment to our continued vitality, and to support the structure for labour-management relations. Discussions centred on the human resources aspects of the Technology Investment Strategy, our values and options for person-based (rather that position-based) promotion, apprenticeship and development programs, and the committee's terms of reference. This first meeting provided a venue for a positive exchange of ideas and supported our commitment to strengthen our relationships with the unions.

A Productive Workforce

Staffing Level

Our workforce increased by eight percent over the past year, mainly in the Scientific & Professional and the Administrative & Foreign Services categories. During the year, we also hired 46 students: 18 Defence Research Assistants through the Federal Student Work Experience Program and 28 co-op students.

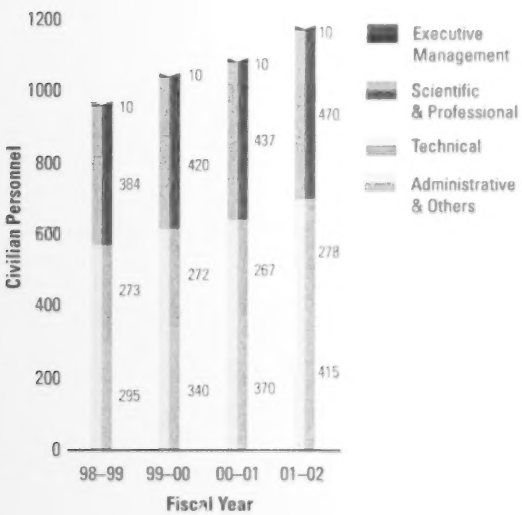
The following table shows the number of civilian employees in Defence R&D Canada, as of 31 March 2002, sorted according to occupational category. The table also shows the percent change in the number of employees in each category.

Civilian Personnel by Job Group

OCCUPATIONAL CATEGORY	NUMBER OF EMPLOYEES	% CHANGE
Executive Management (includes EX, DS 7, & DS 8)	10	0%
Scientific & Professional (includes DS, CH, & ENG)	470	8%
Technical	278	4%
Administrative & Foreign Services	415	12%
TOTAL	**1173**	**8%**

The chart below shows the trend in staffing levels for all of our civilian employees for fiscal years 1998-99 to 2001-02.

Staffing Trends for all Civilian Personnel



The precise measurement of colours used for electronic displays helps our scientists develop better methods of coding information.

Natural Science and Engineering Research Council Programs

We participate in two programs sponsored by the Natural Science and Engineering Research Council: the Visiting Fellowships Program and the Postgraduate Supplement Program. The Visiting Fellowships Program provides young Canadian scientists with an opportunity to work with researchers in a government laboratory and encourages them to embark on a scientific career. Last year, three new Visiting Fellowships were awarded: two at Defence R&D Canada – Toronto and one at Defence R&D Canada – Suffield. The Postgraduate Supplement Program encourages and supports graduate students to carry out research of interest to Defence R&D Canada, increases contacts between our researchers and Canadian universities, and fosters graduate training of potential candidates for future employment at Defence R&D Canada. Last year we awarded three new supplements at Defence R&D Canada – Valcartier.

Retirement and Recruitment

As a consequence of a projected high number of retirements over the next five to ten years and the resulting loss of specialized knowledge, particular recruitment needs, and the difficulty in recruiting to meet the expected demand, the science and technology community has been identified as being particularly at risk. Prompted by forecasted shortages in areas in the science and technology community, the twelve science-based departments and agencies that comprise the community recommended the development of the Graduate Opportunities Strategy Program. Designed to address key recruitment needs, this program provides continuity within the science and technology community through the recruitment of recent science and technology graduates in advance of the departures of senior personnel, thereby facilitating the transfer of specialized knowledge. A pilot program was implemented last year, enabling us to hire sixteen employees, including five at Defence R&D Canada – Atlantic, ten at Defence R&D Canada – Ottawa, and one at Defence R&D Canada – Suffield.

Learning

We maintain our commitment to becoming an organization where continuous learning and training is encouraged. During fiscal year 2001-02, our training activities and initiatives included military Out-Service Training, as well as other opportunities for both military and civilian personnel. They include Departmental Materiel Acquisition and Support Training, professional and personal development courses and workshops provided by the Departmental Learning and Career Centres and Training and Development Canada. We have also participated in various local, national, and international events that support and enhance our vision to be known worldwide as the best in defence research and development.

Other development opportunities for senior and middle management included the Defence Resources Management Course, the National Security Studies Course, the National Security Studies Seminar, and the Middle Management Leadership Development Course. Participants across Defence R&D Canada benefited from these ongoing initiatives, which are supported by senior management. These courses and seminars have been commonly identified as useful instruments to enhance career progression.

An Enabling Work Environment

Organizational Culture

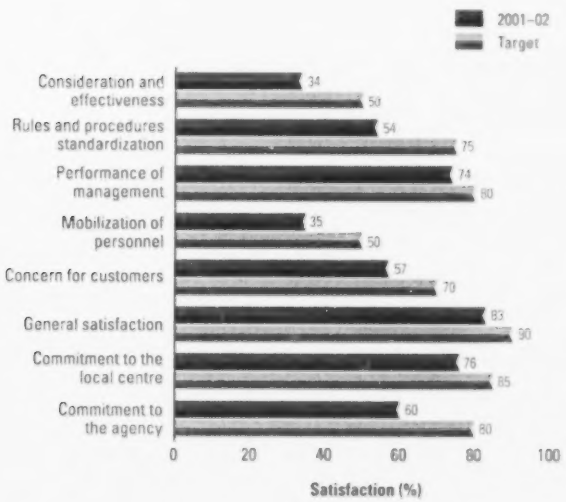
The exercise of evolving our organizational culture to one that will foster our vision continued with the development of our new core values:

- Commitment
- Client Focus
- Creativity and Innovation
- Leadership

- Professionalism and Integrity
- Teamwork
- Trust and Respect

The drive to move toward our vision was further strengthened with the establishment of a number of teams to identify and propose ways to address the areas targeted for improvement in a survey completed during the culture change exercise. The results of the survey, including our targets for employee satisfaction, are summarized in the chart below.

Employee Satisfaction with Organizational Culture



Defence R&D Canada is striving to evolve its organizational culture to one that will foster the vision to be known worldwide as the best in defence research and development.

Employment Equity

We are committed to ensuring employment equity and strive to increase the representation of designated groups within our organization, not only to reflect the makeup of the Canadian population but also to offer better service to our clients.

In accordance with the Employment Equity Act, we analysed our workforce to determine the degree of representation in each of the four designated groups – women, aboriginal peoples, persons with disabilities, and visible minorities – in each occupational group within our workforce. The results of the workforce analysis were instrumental in establishing the goals in our three-year Employment Equity plan to address specific areas of under-representation.

Women continue to be critically under-represented in the science and technology field. Our management has met to determine the barriers to women advancing in the science and technology community and what could be done to make science and technology a more attractive career option to women. The observations and suggestions made at this meeting have been incorporated into our Employment Equity Plan and action will be taken at each of our research centres to address the situation.

Employment Equity Analysis

OCCUPATIONAL CATEGORY	WOMEN		VISIBLE MINORITIES		PERSONS WITH DISABILITIES		ABORIGINAL PEOPLES	
	Labour market	Our workforce	Labour market	Our workforce	Labour market	Our workforce	Labour market	Our workforce
Scientific & Professional	20.8%	10.1%	14.6%	10.1%	4.0%	1.8%	0.5%	0.2%
Administrative & Foreign Service	38.3%	35.7%	5.3%	3.1%	3.2%	2.3%	0.6%	0.8%
Technical	40.3%	13.3%	7.2%	1.2%	5.7%	2.0%	0.8%	0.8%
Administrative Support	81.3%	87.2%	5.5%	1.7%	4.8%	2.6%	1.2%	0.0%
Operational	8.3%	5.2%	3.7%	3.1%	8.9%	4.1%	1.2%	1.0%

The table above shows our representation of designated group members compared to the Labour Market Availability in each occupational category. The Labour Market Availability is established by Treasury Board and is based on the 1996 Census.

Official Languages

We fully support the Official Languages Program. Work is currently under way to confirm the linguistic requirements of positions and employee profiles, to conduct tests of employees' linguistic abilities, and to develop Official Languages guidelines for human resource managers and for position identification.

Our workforce appears to be representative of the Canadian population: 67% of our employees identified English as their first language, whereas 33% identified French as such. Approximately 35% of our positions are classed as bilingual positions.

Recognition and Awards

We formally recognize the achievements and contributions of our employees through our Recognition and Awards Program. At our first annual Recognition and Awards Ceremony, in September 2001, the Outstanding Achievement Award was presented to seven employees. Two others received the Public Distinction Award for meritorious service outside of the workplace. As part of the celebration of the International Year of Volunteers, two employees were recognized for their work in the Employee Assistance Program, a joint labour-management initiative.

A Sustainable Workforce

Succession Planning

Over the next five years, we expect that 28% of our scientists will be eligible for retirement, representing an unprecedented loss of knowledge and expertise. As events around the world place an increased demand on security-related research and development, we are committed to aggressively engage in various recruitment activities and programs to meet these challenges.

We have consistently employed a succession strategy for science managers through the Defence Science Career Management System and the Defence Science Merit Review. Currently, science managers can take advantage

Defence R&D Canada is committed to ensuring employment equity and strives to increase the representation of designated groups within its organization, not only to reflect the Canadian population, but also to offer better service to the people it serves.

of various assignment opportunities to develop their management potential. In addition, several initiatives have been undertaken to address issues with recruitment, retention, and anticipated shortages.

While we have been proactive in succession planning for science managers, we are now beginning to apply this concept to other job streams. In support of succession planning for all key corporate positions, we have identified anticipated departures over the next five years and their possible replacements.

Classification Reform

The Government of Canada recognizes that classification reform is essential to modernizing the manner in which work is described and valued within the Public Service. After careful consideration of various perspectives, the Government has decided not to proceed with a single Universal Classification Standard, but will instead move ahead with classification reform, adopting an approach tailored to specific occupational groups.

This approach will build on work already done, which includes the development, writing, quality control, and evaluation of model work descriptions, as well as the mapping of our positions to the departmental model work descriptions. Efforts are being made to ensure that work descriptions for all positions are up-to-date.

08

Excellence in Science & Technology

Excellence in Science & Technology

Our vision is to be known worldwide as the best in defence research and development. This vision can be achieved only with a staff that excels in its scientific and technical work. To assess our standing in the international scientific community, we track a number of indicators of excellence in science and conducts peer reviews of our defence technology areas.

Awards and Honours

The number and quality of awards and honours that are bestowed upon our staff is an indication of their scientific and technical impact.

Achievement Awards

On behalf of the Subcommittee on Non-Atomic Military Research and Development, the following employees were presented Achievement Awards for their contributions to our collaborative research program under The Technical Cooperation Program:

- **Brad Cain** of Defence R&D Canada – Toronto
- **Keith Hendy** of Defence R&D Canada – Toronto
- **John Evans** of the Operational Research Division
- **Paul Pace** of the Canadian Forces Experimentation Centre
- **Georges Fournier** of Defence R&D Canada – Valcartier
- **Garry Heard** of Defence R&D Canada – Atlantic
- **Terry Foster** of Defence R&D Canada – Atlantic (Dockyard Lab Esquimalt)
- **David DiFilippo** of Defence R&D Canada – Ottawa
- **Gary Geling** of Defence R&D Canada – Ottawa
- **Steven Hughes** of Defence R&D Canada – Corporate Services
- **Paul Chevrette** of Defence R&D Canada – Valcartier
- **Tracy Smithson** of Defence R&D Canada – Valcartier
- **Maria Rey** of Defence R&D Canada – Ottawa
- **Franklin Wong** of Defence R&D Canada – Valcartier
- **Jim P.Y. Lee** of Defence R&D Canada – Ottawa
- **Robert Walker** of Defence R&D Canada – Programs

Tracy Smithson of Defence R&D Canada – Valcartier received a Scientific Achievement Award from the NATO Research and Technology Organization recognizing his exceptional work and contributions to scientific and technological cooperation.

Fellows of Societies and Institutes

Prakash Bhartia of Defence R&D Canada – Ottawa was inducted as a fellow by both the Engineering Institute of Canada and the Canadian Academy of Engineers for his outstanding scientific creativity, productivity and leadership, as well as management skills.

Doug Laurie-Lean of Defence R&D Canada – Programs was among three professionals granted fellow status by the Canadian Aeronautics and Space Institute.

Gary Gray of Defence R&D Canada – Toronto was made a fellow of the Aerospace Medical Association.

Best Paper Awards

Paul Labbé of Defence R&D Canada – Valcartier received best paper honours from the Institute of Electrical and Electronics Engineers for "Assessing Shared Awareness of Wireless-mobile Units", co-authored with university researchers in Morocco and United Arab Emirates.

Robert Stodilka of Defence R&D Canada – Ottawa won the 2001 Alavi-Mandell Prize for his paper about techniques to improve the accuracy of "single photon emission computed tomography" that would enable more accurate diagnosis of certain types of brain disease, such as Alzheimer's disease.

Best Poster Awards

Pierre Lessard, France Beaupré, and **Patrick Brousseau** of Defence R&D Canada – Valcartier won an award for best poster from the 32nd International Conference on Energetic Materials of the *Fraunhofer Institut Chemische Technologie*.

Guy Ampleman of Defence R&D Canada – Valcartier won a best poster award at the Insensitive Munitions and Energetic Materials Technology Symposium.

Government Awards

Association of Professional Executives Leadership Award

In one of the most significant tributes ever accorded a defence scientist in Canada, **John Leggat**, CEO of Defence R&D Canada, was awarded the 2001 APEX Leadership Award, the top honour of the Association of Professional Executives (APEX) of the Public Service of Canada. The leadership award is given annually to a federal senior executive who demonstrates outstanding leadership of people, leads an organization recognized for provision of exemplary service to the public, or its contribution to substantially improving the internal workings of the public service, personifies the principles of APEX, and provides an example for other senior executives.

Simulators create environments to assess human capabilities.

Head of the Public Service Awards

The Clerk of the Privy Council presented Head of the Public Service awards, among the government's most prestigious honours, to **Denis Faubert**, Director General of Defence R&D Canada – Valcartier, and the **Canadian Centre for Mine Action Technologies** team, which includes a number of employees from Defence R&D Canada – Suffield.

Federal Partners in Technology Transfer

For the fourth time in three years, Defence R&D Canada has won an award from the Federal Partners in Technology Transfer. Last year, **Garfield Purdon** and **Andrew Burczyk** of Defence R&D Canada – Suffield were winners for their contribution to the development and transfer to industry of a skin decontaminant lotion that protects the skin against chemical warfare agents.

Canadian Information Productivity Awards

Defence R&D Canada – Valcartier was honoured with three Canadian Information Productivity Awards (CIPA) of Excellence. The CIPA is Canada's largest business awards program in the field of information management.

The **SARPlan** team received two CIPA awards: an award of excellence as well as best in category. SARPlan is a software tool to support search and rescue operations. It proposes search areas, assigns specific patterns and altitudes to search aircraft, and suggests deployment strategies for search units, all taking into account ground specifications and operational constraints.

The other CIPA went to the **MaliCOTS** team for Commercial Software Certification for Government Applications. The MaliCOTS project has made it possible to develop a full range of software certification tools suited for commercial off-the-shelf software integration into government information systems.

OCTAS Technological Innovation Award

The **SARPlan** team from Defence R&D Canada – Valcartier received the OCTAS award for Technological Innovation from the *Fédération de l'informatique du Québec* for their software.

Departmental Awards

Commendations from the Deputy Minister

The Department of National Defence recognized the important work of **Paul Pace** and **John Evans**, formerly of Defence R&D Canada – Programs, with a commendation from the Deputy Minister. The pair was selected for successfully demonstrating the potential utility and strategic benefit of unmanned aerial vehicles to Canada.

A Certificate of Commendation from the Deputy Minister was also awarded to individuals at Defence R&D Canada – Suffield for their assistance in the aftermath of the terrorist attacks in the United States on September 11th, 2001. The certificates were awarded to **Kent Harding**, **Joan Armour**, **Mel Spence**, **Jim Ogston**, **Cam Boulet**, **Clement Laforce**, **Bill Kournikakis**, **Jim Ho**, **Captain Megan McKenzie**, **Lawrence Schofield**, and **Jim Hancock**.

Defence R&D Canada Awards

The inaugural Defence R&D Canada Awards recognized three individuals and one team for their exemplary efforts.

Outstanding Achievement Awards

Gordon Marwood of Defence R&D Canada – Ottawa received an Outstanding Achievement Award. The exceptional quality of his research and management is most clearly demonstrated by his creation of new research units and in his nurturing of international partnerships.

The team responsible for the development of the Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System also received an Outstanding Achievement Award. The team is **Ken Johnson** and **Cam Boulet**, of Defence R&D Canada – Programs, and **Paul D'Agostino**, **Elaine Fulton**, **Jim Ho**, and **Mel Spence** of Defence R&D Canada – Suffield.

Awards of Public Distinction

Mary Anne O'Keefe, of the Department of National Defence Headquarters (formerly of Defence R&D Canada – Ottawa) and **Jean-Pierre Morency**, of Defence R&D Canada – Valcartier received Awards of Public Distinction for their involvement in the Employee Assistance Program and the Government of Canada Workplace Charitable Campaign.

"We all can take pride in the energy, dedication, and excellence of these people. They epitomize the best this organization has to offer. Accomplishments such as theirs are helping us to grow in stature and are making the Agency a great place to work."
– L.J. Leggat

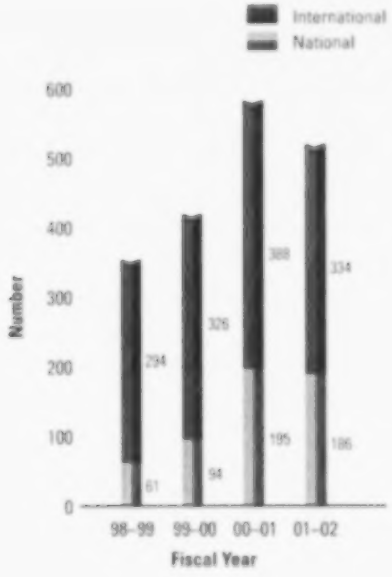
Scientific Indicators

In addition to awards and honours, we track a number of indicators that serve as useful measures of our standing in the international science and technology community. These indicators include participation in national and international activities, patents, reports of invention, publications, and achievement of project milestones.

National and International Activities

The chart below shows the number of national and international activities in which our staff participated in fiscal years 1998-99 to 2001-02. These activities include membership on councils and technical panels, and participation on collaborative projects, working groups, and information exchanges.

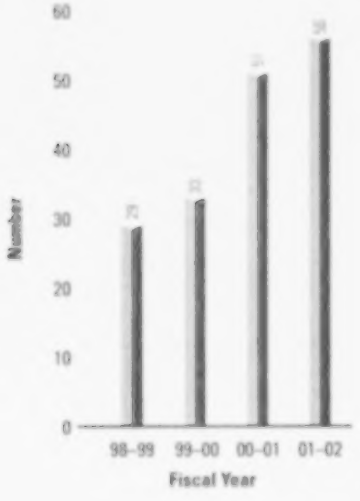
Four-year trend for the number of national and international activities



Patents and Reports of Inventions

The chart below shows the number of patents granted and reports of invention filed by our staff for fiscal years 1998-99 to 2001-02. The list of patents granted is given on page 64.

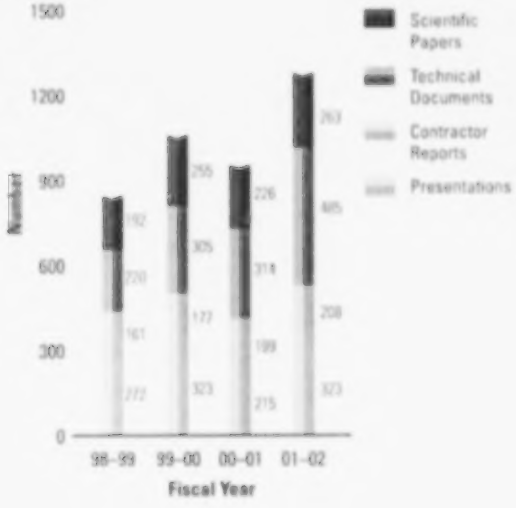
Four-year trend for the number of patents granted and reports of invention filed



Reports and Presentations

The chart below shows the number of reports and presentations for fiscal years 1998-99 to 2001-02. The reports include papers published in the scientific literature, technical documents published by our research centres, and reports resulting from research contracts funded by our research and development program.

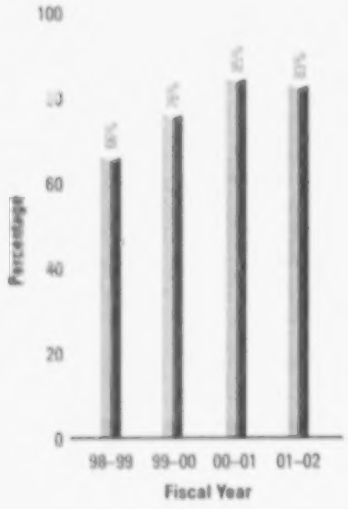
Four-year trend for the number of reports and presentations



Milestone Completion

We track the progress of projects by assigning anticipated completion dates to project milestones. A total of 401 milestones were used for this analysis for fiscal year 2001-02. Of the 401 milestones, 270 milestones were completed fully; the remaining 131 milestones were completed partially. Using a weighted average, the overall milestone completion for last year was 83.0%. The chart below shows the weighted average milestone completion for fiscal years 1998-99 to 2001-02.

Four-year trend for milestone completion



Peer Reviews

Our peer reviews are objective and critical evaluations of technology areas within our research and development program. These evaluations address the quality of the research, the people, the infrastructure, and the management of the program. The purpose of the peer reviews is to identify strengths and weaknesses in the program, to assess the extent of world-class science in Defence R&D Canada, and to identify areas for improvement.

We conducted three peer reviews in fiscal year 2001-02: Undersea Warfare at Defence R&D Canada – Atlantic, Communications at Defence R&D Canada – Ottawa (in conjunction with the Communications Research Centre), and Combat Systems at Defence R&D Canada – Valcartier. The following section highlights these peer reviews.

Undersea Warfare

The review team described the scientific personnel as "internationally recognized as experts in their areas of specialty". Contributions from the undersea warfare program are readily identified in the international community. The review team noted that capital investment in facilities and equipment is needed for the long-term health of the program, and that a hiring strategy is needed to address the aging workforce.

Communications

The review team found that the research in the communications program is highly focused on client needs. There is a good level of international collaboration and the program has had some impressive accomplishments. The review team expressed concerns about the aging population of the researchers and the need for senior staff to mentor new scientists.

Combat Systems

The review team noted a very high level of dedication and enthusiasm with the technical staff and were impressed with the research being done. While reviewers were impressed with the facilities, they were not rated as world class. The review team submitted a number of recommendations designed to help the organization build on its strengths.

09

Financial Report

09

Financial Report

Expenditures by Business Line

	Civilian FTEs[3]	Total Expenditure ($K)
BUSINESS LINE 1		
Maritime		
Maritime Integrated Above Water Warfare	26	8,431
Maritime Command, Control, Communications and Intelligence	15	6,895
Maritime Underwater Warfare	54	11,581
Maritime Mine Countermeasures Systems	17	7,079
Naval Platform Technology	37	6,666
Total Maritime	**148**	**40,652**
Land		
Soldier Systems	23	7,791
Combat Vehicle Systems	38	8,097
Information Operations	20	7,950
Military Engineering	12	2,761
Munitions and Firepower	29	6,356
Total Land	**123**	**32,955**
Air		
Air Electronic Warfare	14	4,578
Airborne Surveillance	34	11,646
Air Weapons Systems	15	3,059
Air Vehicles	3	4,697
Aircraft Crewsystems Technologies	15	4,056
Total Air	**82**	**28,036**
Command Control Information Systems		
National Level Command and Surveillance	29	6,765
Information Operations	31	4,631
Military Information Technology Infrastructure	11	4,813
Space Systems and Technologies for Defence Applications	24	10,768
Total CCIS	**95**	**26,977**

[3] *FTE* stands for *Full-Time Equivalent*

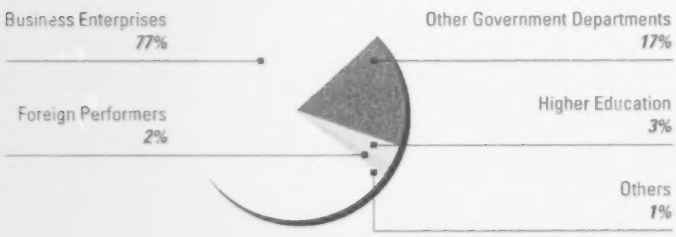
Expenditures by Business Line *(continued)*

	Civilian FTEs	Total Expenditure ($K)
BUSINESS LINE 1		
Human Performance		
Simulator Training Technologies	7	2,516
Military Operational Medicine	15	2,944
Diving and Underwater Intervention	8	1,079
Human Factors in Military Systems	34	3,700
Defence against Chemical, Biological and Radiation Hazards	49	9,314
Total HP	*113*	*19,552*
Total Business Line 1	**560**	**148,173**
BUSINESS LINE 2	37	5,182
BUSINESS LINE 3	30	2,236
BUSINESS LINE 4	475	58,790
Departmental and Interdepartmental Initiatives	7	3,448
Total for all Business Lines	**1,109** [4]	**217,830** [5]

Expenditures by Performing Sector

The following chart shows the performing sectors in which we spent our research and development contracting funds in fiscal year 2001-02.

Contract expenditures by performing sector



[4] The total *Civilian FTEs* number is not expected to agree with the *Number of Employees* in the table on page 41. The total *Civilian FTEs* is indicative of the total personnel resources that were available throughout the entire fiscal year. The *Number of Employees* is a "snapshot" of our staffing level as of 31 March 2002. During a period of moderate growth, the total *Civilian FTEs* would be expected to be smaller than the *Number of Employees*.

[5] The *Total for all Business Lines* includes $14,270K of Investment Opportunity Funds.

Resource Summary

Resource Summary by Fund and Site ($K)

	SALARY	O&M[6]	R&D CONTRACTS	EQUIPMENT	TOTAL
DRDC Atlantic	$13,610	$3,433	$8,519	$1,165	$26,727
DRDC Valcartier	$21,004	$6,573	$13,285	$2,760	$43,622
DRDC Ottawa	$10,297	$3,856	$12,574	$2,329	$29,056
DRDC Toronto	$8,609	$4,354	$6,521	$2,301	$21,785
DRDC Suffield	$10,188	$5,831[7]	$6,415	$2,834	$25,268
DRDC Corporate	$7,772	$5,021	$57,950	$628	$71,371
Total	**$71,480**	**$29,068**	**$105,264**	**$12,017**	**$217,829**

Sources of Revenue by Site ($K)

	PRIVATE SECTOR SOURCES	SPECIFIED PURPOSE ACCOUNTS	OTHER GOVERNMENT DEPARTMENTS	FE[8] SAVINGS	TOTAL
DRDC Atlantic	$171	-	-	-	$171
DRDC Valcartier	$829	-	-	$1,539	$2,368
DRDC Ottawa	$388	-	-	$730	$1,118
DRDC Toronto	$89	$585	$209	-	$883
DRDC Suffield	$1,223	$721	$17	-	$1,961
DRDC Corporate	$70	-	-	-	$70
Total	**$2,770**	**$1,306**	**$226**	**$2,269**	**$6,571**

[6] *O&M* stands for *Operations and Maintenance*

[7] The DRDC Suffield O&M allocation was $2,383K. The O&M allocation shown above also funds the Canadian Centre for Mine Action Technologies, which is located at DRDC Suffield.

[8] *FE* stands for *Funds Earmarked*. This is the internal transfer of funds from one departmental account to another.

Summary

Summary

The terrorist attacks in the United States on September 11th, 2001, and the ensuing campaign against terrorism have given us new opportunities to apply our expertise to support the operations of the Canadian Forces and the goals of the Government of Canada.

We provided assistance to *Operation APOLLO*, Canada's military contribution to the international campaign against terrorism. Our support included reducing the vulnerability of our naval vessels to potential mine threats and blast and fragmentation devices, optimizing the performance of the infrared jammers on the Sea King helicopters, and ensuring the continued operation of vital satellite communications and data-link services.

We trained first responders across the country to deal with chemical, biological, radiological, and nuclear attacks. Because of our expertise in the area, the Government of Canada directed us to manage a federal collaboration with industry, academia, and first responder communities to provide new knowledge, technology, and research for chemical, biological, radiological, and nuclear response and preparedness.

Ensuring that the Canadian Forces remain technologically prepared and relevant is our mission and our top priority. In support of our mission and in recognition of the changing defence environment, we continued to evolve and implement our Technology Investment Strategy to meet the future needs of the Canadian Forces. We hired new science and technology workers and initiated projects to update our infrastructure and facilities.

We are striving to evolve our organizational culture to one that will foster our vision to be known worldwide as the best in defence research and development. We established teams of employees to identify and propose ways to address the areas targeted for improvement in a survey completed during the culture change exercise. We developed core competencies and initiated a program of career management for all our employees.

Our science and technology workers are respected and recognized as experts in their fields, as evidenced by our peer reviews and by the quantity of awards bestowed upon them. While the number of national and international activities declined somewhat, there was an increase in the number of reports, presentations, patents granted, and reports of invention filed.

As the Canadian Forces are reshaped to deal with a wider range of future security challenges, our work has never been more relevant. Science and technology has a vital role to play in the current geopolitical and military context. Our advice, our know-how, and our technology will continue to make important contributions to the Canadian Forces. We are rising to the challenge.

Tables

Tables

Table 1 Capability Areas of the Research Centres

RESEARCH CENTRE		CAPABILITY AREAS
DRDC Atlantic	■ Air vehicles ■ Antisubmarine warfare ■ Emerging materials ■ Maritime information and knowledge management	■ Mine and torpedo defence ■ Naval platforms ■ Shipboard command and control ■ Signature management ■ Virtual platforms and combat systems
DRDC Valcartier	■ Advanced electro-optical systems ■ Aero-acoustic surveillance systems ■ Chemical/Biological/Radiological threat assessment, identification and protection ■ Command and control information systems performance and experimentation ■ Electro-optical warfare and sensor performance modeling ■ Energetic materials and biotechnology ■ Human factors engineering and decision support	■ Information and knowledge management ■ Information systems technology ■ Military laser technology and systems ■ Precision weapon delivery systems ■ Remote sensing technology for EO systems performance prediction ■ Sensing (air and surface) ■ Space Systems ■ Weapon effects and protection ■ Weapons performance and countermeasures
DRDC Ottawa	■ Authentication for Information Operations ■ Communication Electronic Attack / Support ■ Creation of Synthetic Environments ■ Decision Support for Common Information Operations Picture ■ Electromagnetic Protection ■ Imaging Radar Signal Processing ■ Integration of Synthetic Environments ■ Mobile Agents for Network Discovery ■ Mobile Network Security ■ Moving Target Signal Processing ■ NavWar	■ Networked Sensors / Sensor Fusion ■ Radar Systems and Data Exploitation ■ Radar Electronic Attack and Support ■ Radiation Biology and Spectroscopy / Dosimetry ■ Real Time Technology for Sophisticated Threats and Attacks ■ Signature Management ■ Software Radio Architecture ■ Space Systems (Surveillance of Space, MicroSat Technology)
DRDC Toronto	■ Aerospace life support ■ Behavioural and cognitive sciences ■ Biomedical sciences ■ Experimental diving	■ Human factors engineering ■ Human protection and performance ■ Human-computer interaction ■ Simulation and training technologies
DRDC Suffield	■ Casualty management ■ Countermine technology ■ Detection and identification of chemical and biological (CB) hazards ■ Medical countermeasures against CB agents	■ Novel energetic materials ■ Physical protection against CB agents ■ Robotics ■ Threat assessment and explosive effect

Table 2 Technology Demonstration Projects

PROJECT NAME	START	END	TOTAL ($K)	01/02 ($K)
Canadian Naval Electronic Warfare Set	1990	2002	$27,604	$1,800
Towed Array Sensor Development	1993	2002	$10,792	$200
Advanced Land Fire Control System	1995	2001	$9,842	$309
High Frequency Surface Wave Radar for Coastal Surveillance	1995	2002	$6,352	$1,091
SHINCOM Upgrade	1996	2002	$9,596	$1,900
Improved Ship Structural Maintenance Management	1996	2004	$4,290	$883
Soldier Information Requirements	1996	2004	$16,398	$3,400
Towed Integrated Active/Passive Sonar	1997	2004	$12,140	$4,360
Remote Minehunting System	1997	2004	$8,677	$3,943
Land Intelligence And Electronic Warfare Automation	1998	2003	$6,374	$1,555
Enhanced Synthetic Vision System	1998	2001	$3,100	$75
MILSATCOM Performance Enhancement	1998	2002	$9,342	$609
Vaccine Development Initiative	1998	2004	$4,20	$800
Radarsat 2 GMTI	1999	2004	$7,290	$2,139
Tactical Aviation Mission System Simulation	1999	2004	$6,100	$2,000
Advanced Distributed Mission Training	1999	2003	$7,000	$2,000
CF-18 Radar Modernization	1999	2002	$2,861	$411
Common Operating Picture 21	1999	2005	$6,120	$1,345
Shipboard Integration of Sensor and Weapon Systems	2000	2005	$6,000	$750
Command Decision Aids Technology	2000	2003	$5,600	$1,974
Future Armoured Vehicle Systems	2000	2005	$8,000	$2,542
Tactical High Capacity Communication Links	2000	2004	$5,600	$900
Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance	2000	2004	$6,400	$932
High Energy Missiles for Light Combat Vehicle	2000	2005	$4,500	$1,025
Maritime Air Littoral Operations Definition	2000	2006	$200	$200
Hyperspectral Imagery for Improved Airborne ISR	2000	2005	$5,900	$1,000
Rapidly Deployable Underwater Acoustic Surveillance System	2000	2005	$7,500	$408
Networked Underwater Warfare	2001	2006	$6,200	$160
Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance	2001	2005	$950	$489
CB Combat Duty Uniform	2001	2005	$5,900	$200
Aerosol Inhalors for Field Prophylaxis and Therapy	2001	2005	$4,000	$200
Total				**$39,600**

Table 3 Technology Investment Fund Projects

PROJECT NAME	START	END	TOTAL ($K)	01/02 ($K)
FOREX - Valcartier (Ultradispersed Particles)	1998	2001	$850	$173
Detection of Malicious Codes in COTS Software	1998	2002	$520	$60
Mobile Communications EW Countermeasures	1998	2004	$900	$198
DNA Immunization to BW Agents	1998	2001	$1,000	$350
Rapid Production of Genetic Engineered Human Antibodies for Immunotherapy and Diagnostics	1998	2001	$920	$345
JMCIS-Based Sonar Information Management	1999	2002	$810	$182
Self-Organized, Goal-Driven, Adaptive Learning	1999	2002	$560	$220
Mid-Infrared Active Imaging MAWS/Dazzler	1999	2002	$690	$260
Space-Time Adaptive Processing: Algorithm Design and Implementation for Airborne Radars	1999	2002	$450	$100
Helmet Mounted Fused IR/II for Enhanced Night Vision	1999	2002	$875	$395
An Intelligent Recognition System For Sensor Surveillance	1999	2002	$280	$100
Stand-Off Biodetection	1999	2002	$725	$145
Ocean Environmental Conditions by Remote Sensing	2000	2003	$680	$270
Small Cross Section Imagers	2000	2003	$660	$230
Super-Compressed Detonation	2000	2003	$1,000	$300
Hydrogen Storage in Carbon Nanotubes	2000	2003	$955	$350
Electromagnetic Radiation Munitions (Valcartier)	2000	2003	$489	$22
Electromagnetic Radiation Munitions (Ottawa)	2000	2003	$511	$25
Remote Detection of Radiological Threats	2000	2002	$800	$400
Ultrasonic Sensing and Imaging Technology Applied to Field Medicine Diagnostics	2000	2003	$950	$420
Drug Design of Peptide Mimetics	2000	2003	$760	$255
Nanotechnology Platform for Genetic Analysis of Biological Agents	2000	2003	$1,000	$380
Synthetic Target Signature Generation for Non-cooperative Target Recognition	2001	2004	$750	$270
Adaptive Learning Techniques for Future Radar and Communications ESM	2001	2004	$750	$250
Fabrication of Organic Radar Absorbing Material	2001	2004	$750	$250
Active Identification System for Unresolved Airborne Targets	2001	2004	$750	$270
Modeling Single Crystal Superalloy Properties from First Principles	2001	2004	$300	$100
Miniaturization of EHF T/R Modules for Phased Arrays	2001	2003	$350	$175
Bi-static Space-Time Adaptive Processing (STAP) For SBR	2001	2002	$125	$125
Polarimetric Insar	2001	2002	$175	$175
Implications of Nanotechnologies on Military Systems	2001	2002	$145	$145
Display Techniques for Improving Battlespace Visualization	2001	2004	$750	$430
Molecular Target Identification for Novel Antimicrobial Development	2001	2004	$950	$280
Nanostructured Metal-Organic Polymers for CB Protective Barriers	2001	2004	$564	$188
Total				**$7,838**

Table 4 Defence Industrial Research Projects

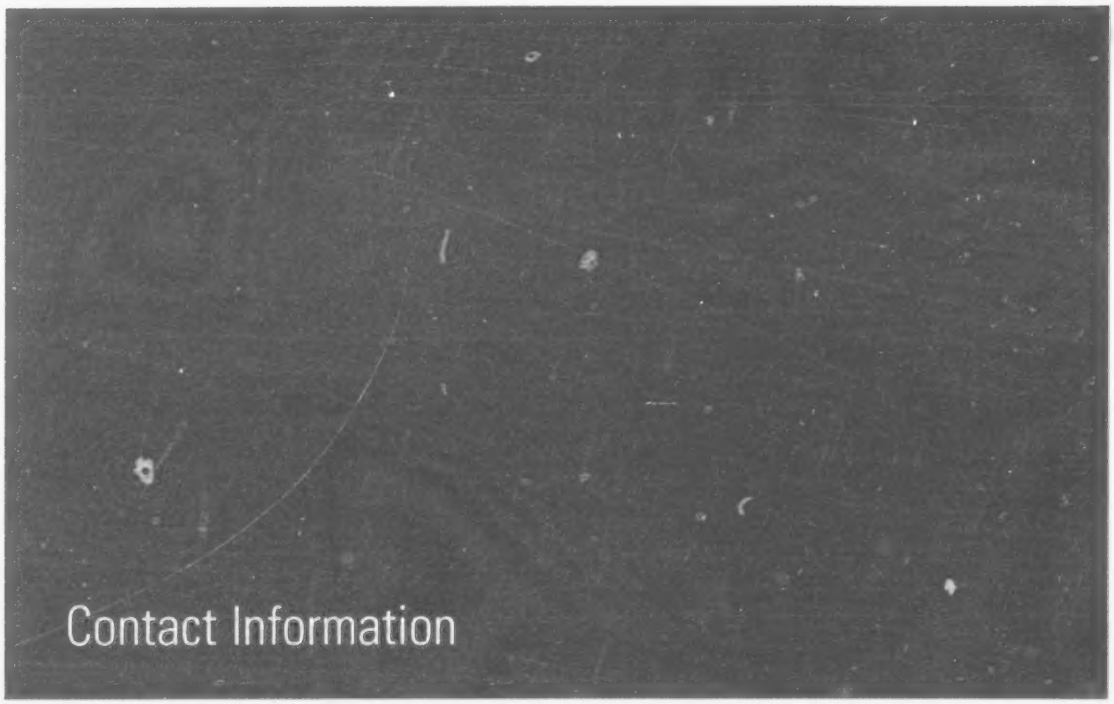
PROJECT NAME	START	END	TOTAL ($K)	01/02 ($K)
Development of Advanced Navier-Stokes Methods for Vortical and Separated Flows	1999	2003	$500	$146
Proof-of Concept for a Hand-Held Real Time Biodetector and Sampler	1999	2001	$500	$23
Integrated Ship Defence Simulation Research and Development	1999	2002	$354	$59
Development of a Prototype Alternating Current Potential Difference System	1999	2003	$363	$133
Hemoglobin-Starch Conjugates for Blood Volume Replacement and Oxygen Delivery	2000	2003	$500	$194
Energetic Materials Technology for Large Calibre Ammunition	2000	2003	$459	$102
Display Assessment and Enabling Technology Research for new Military Displays	2000	2003	$493	$156
In-situ Coating of Plasma Synthesized Ultra-Fine Nanosized Metallic Powders	2000	2003	$357	$70
Development of Advanced Ceramic Armour System for Personal Protection	2001	2003	$500	$139
Multi-Platform Data Fusion between Halifax Class Frigate and an Airborne Collaborating Platform	2001	2003	$500	$214
Improved Oil Debris Monitor	2001	2004	$266	$170
Single-Chip MEMS Switch Networks	2001	2004	$500	$216
Satellite Monitoring through Model Based Vision	2001	2002	$302	$16
Immune Modulator Strategy, Phase III	2001	2003	$496	$215
Bio-Alloy Smart Materials for Biosensing: Detection and Identification of Chemical and Biological Warfare Agents (Phase II)	2001	2003	$500	$196
Improved Tactical Rocket Motor	2001	2003	$500	$223
Research Study for an Electronic Fuzes Remote Setting System on Chambered Ammunition	2001	2002	$500	$80
S/W Reconfigurable Omni-Band Radio	2001	2003	$500	$263
Processing of Biased PZT Material for Use in High-Power Sonar Transducers and High-Strain Actuators	2002	2004	$500	$265
Tri-Dimensional Automatic Target Recognition	2002	2004	$325	$206
EO Remote Sensing Software	2002	2003		$159
Algorithms for HS Target Detection	2002	2003		$245
Integrated IPME/SAFEWORK Graphical Human Task Environment	2002	2004	$474	$237
Advanced Underwater Energy System	2002	2004	$343	$283
Case Based Reasoning on Aircraft Technician Fault Diagnostic Learning and Learning Retention	2002	2005	$472	$275
Total				**$4,285**

Table 5 Patents and Reports of Invention

Patents Granted		■ A landmine detector with a high-power microwave illuminator and an infrared detector ■ Acoustic gel ■ Articulated robotic scanner for mine detection ■ Automated monitoring of digital communication channel conditions ■ Emergency exit system ■ Flame retardant foam material ■ Folded shell projector ■ Force generation device for simulation of shoulder-supported rocket launch ■ Fourier-transform spectrometer configuration optimized for self emission suppression ■ Glycidyl azide polymer copolyurethane thermoplastic elastomers ■ High-speed pulse pile-up rejection ■ In-service detection of corrosion in multi-layer structure using the lift off point of intersection ■ Metal oximate/polyethylene glycols decontaminant system ■ Method of detecting a pathogen using a virus ■ Method of tracking organ motion & removing motion artifacts for computed tomography ■ Multifunction receiver architecture for simultaneous intrapulse analysis ■ Nozzles for pyrophoric infrared decoy flares ■ Optical tracker and dynamic pointing ■ The use of bacterial components to improve liposomal delivery of antibiotics ■ Wavelength-agile receiver with noise neutralization & angular localization capability
Patent Applications	27	*(disclosure regulations prevent us from listing our patent applications)*
Reports of Invention	33	*(disclosure regulations prevent us from listing our reports of invention)*

Table 6 Major International Agreements

The Technical Cooperation Program	■ Aerospace Systems ■ Command, Control, Communications and Information Systems ■ Chemical, Biological, and Radiological Defence ■ Electronic Warfare Systems ■ Human Resources and Performance ■ Joint Systems and Analysis ■ Maritime Systems ■ Materials and Processing Technology ■ Sensors ■ Conventional Weapons Technology
North Atlantic Treaty Organization (NATO)	■ NATO Underwater Diving Working Group ■ NATO Handheld Operator's Working Group
NATO Research and Technology Organization	■ Applied Vehicle Technology ■ Human Factors & Medicine ■ Information Systems Technology ■ NATO Modeling and Simulation Group ■ Studies Analysis & Simulation ■ Systems Concepts & Integration ■ Sensors & Electronics Technology
Bilateral Agreements with the United States	■ Master Data Exchange Arrangement ■ Technology Research and Development Projects ■ Exchange of Defence Personnel ■ North American Technology and Industrial Base Activities ■ Canada – US Test and Evaluation Program
Trilateral Agreements with the United States and the United Kingdom	■ Chemical, Biological and Radiological Memorandum of Understanding ■ Trilateral Technology Research and Development Projects
Other International Partners	■ Australia ■ France ■ Netherlands ■ Sweden



Contact Information

For more information or additional copies of this report, please contact:

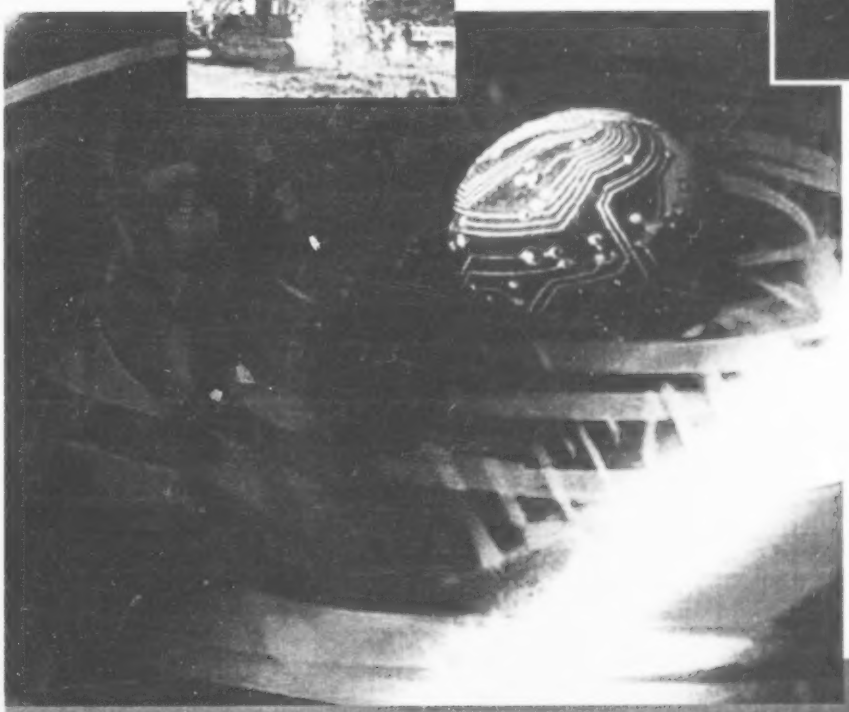
Director Research and Development Program Oversight
Defence Research and Development Canada
Department of National Defence

Constitution Building, 8th floor
305 Rideau Street
Ottawa ON K1A 0K2

Electronic copies are available from our web site at
www.drdc-rddc.gc.ca

Art Direction by DGPA Creative Services CS02-0138

DEFENCE R&D DÉFENSE



À la hauteur du défi

Rapport annuel 01|02

Recherche et développement pour la défense Canada | Defence Research and Development Canada

Canada

Table des matières

Mot du chef de la direction 1
Aperçu de l'agence 3
Faits saillants de la prestation de services aux Forces canadiennes 6
Marine 7
Armée de terre 8
Force aérienne 10
Forces interarmées 11
À la hauteur du défi 12
Collaborations nationales 15
Collaborations avec d'autres ministères 16
Collaborations avec l'industrie et les universités 17
Collaborations internationales 18
The Technical Cooperation Program (TTCP) 19
Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) 20
Examen du rendement 22
Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale 23
Politique et consultation stratégiques en matière de sciences et de technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale 31
Sciences et technologie avec les partenaires nationaux en matière de sécurité 34
Gestion intégrée 37
Ressources humaines 39
Leadership 40
Personnel productif 40
Milieu de travail favorable 42
Main-d'œuvre durable 44
Excellence en sciences et technologie 46
Prix et mentions honorifiques 47
Indicateurs scientifiques 51
Examen par les pairs 52
Rapport financier 53
Dépenses par secteur d'activités 54
Dépenses par secteur de rendement 55
Sommaire des ressources 56
Résumé 57
Tableaux 59

Mot du chef de la direction

À la hauteur du défi

L'année dernière, lorsque les Centers for Disease Control and Prevention (CDC), situés à Atlanta, ont demandé que soient menés de toute urgence des essais hautement spécialisés dans les services postaux de Brentwood, à Washington, où des traces de fièvre charbonneuse avaient été trouvées, ils auraient pu avoir recours à n'importe quelle organisation du monde occidental. Or, ils se sont tournés vers nous, ce qui n'est peut-être pas surprenant. Ils étaient tout à fait conscients de notre réputation internationale dans le domaine de la défense chimique et biologique et ils considéraient que nos spécialistes comptaient parmi les meilleurs au monde.

Compte tenu de l'élargissement des défis auxquels nous sommes confrontés en matière de sécurité, nos travaux n'ont jamais été aussi pertinents et nos efforts, aussi nécessaires. Comme les Forces canadiennes sont restructurées, à la fois au Canada et à l'étranger, nous faisons appel à un certain nombre d'éléments de notre impressionnant portefeuille en sciences et technologie. Il va sans dire qu'une telle tâche implique des coûts et des efforts supplémentaires.

Par exemple, certaines de nos activités de recherche ont été l'objet de rajustements. Notamment, nous devons respecter des délais plus serrés pour faire bénéficier les Forces canadiennes le plus rapidement possible de la nouvelle technologie. Nous continuons à réévaluer notre programme pour veiller à ce qu'il soit conforme aux priorités nationales et faisons en sorte que nos investissements répondent aux besoins du ministère de la Défense nationale.

Le présent Rapport annuel fait état seulement de certaines des contributions que nous avons apportées outlen que nous avons exercées par suite des événements du 11 septembre. Il décrit aussi notre ambitieux programme de recherche et développement, ainsi que les méthodes innovatrices que nous appliquons pour gérer notre organisation. Il s'agit là de qualités essentielles à toute organisation souple et axée sur l'avenir. L'une des leçons que j'ai tirées des événements du 11 septembre est le besoin de collaborer très étroitement pour optimiser nos forces. Le présent rapport démontre combien les partenariats avec l'industrie, le milieu universitaire et d'autres ministères ont même pris beaucoup plus d'importance. Grâce à une telle collaboration, nous avons davantage accès à la technologie et à l'expertise et parvenons à améliorer les services que nous fournissons aux Forces canadiennes.

La science et la technologie jouent un rôle vital dans le contexte géopolitique et militaire actuel. Nos avis, notre savoir-faire et notre technologie continueront de contribuer grandement aux efforts déployés par le Canada. Nous sommes à la hauteur du défi.

L. J. Leggat
Chef de la direction, R & D pour la défense Canada

Notre vision

Être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

Notre mission

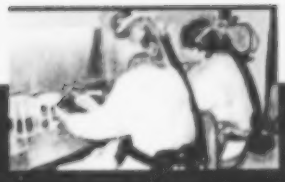
Faire en sorte que les Forces canadiennes demeurent préparées et pertinentes sur le plan technologique, par les moyens suivants :

- Améliorer l'aptitude des décideurs à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, la mise sur pied d'une force et l'approvisionnement en mettant à profit les connaissances spécialisées en sciences et technologie;
- Contribuer au succès des opérations militaires en exerçant des activités de recherche et développement qui permettent d'améliorer le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menace;
- Améliorer l'état de préparation des Forces canadiennes en évaluant les tendances technologiques, les menaces et les perspectives, de même qu'en exploitant des technologies nouvelles;
- Faciliter la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de sciences et de technologies militaires qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, en accordant des contrats à l'industrie, en transférant de la technologie à celle-ci et en concluant des relations contractuelles où l'on partage les risques et les coûts;
- Entreprendre des projets de sciences et technologies pour le compte de clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale afin d'aider l'agence à concevoir et à maintenir ses capacités technologiques en matière de défense.

Nos valeurs

- **Engagement** : Nous travaillons avec dévouement et fierté à réaliser la vision de R & D pour la défense Canada.
- **Souci des clients** : Nous fournissons d'excellents services aux clients, à la fois internes et externes, en nous efforçant particulièrement à cerner et à satisfaire leurs besoins.
- **Créativité et innovation** : Nous proposons des solutions, des approches, des produits ou des services qui apportent des améliorations.
- **Leadership** : Nous tentons avec énergie et enthousiasme d'exercer une influence et de favoriser des mesures qui permettent d'atteindre des objectifs de R & D pour la défense Canada.
- **Professionnalisme et intégrité** : Nous déployons des efforts pour atteindre des résultats de qualité, nous adoptons une conduite honnête et conforme à l'éthique et nous traitons les autres avec respect et équité.
- **Travail d'équipe** : Nous faisons preuve d'entregent, nous collaborons étroitement et nous travaillons de façon productive à l'échelle de R & D pour la défense Canada afin d'atteindre des objectifs communs.
- **Confiance et respect** : Nous sommes ouverts, honnêtes et responsables dans nos rapports et nous reconnaissons et valorisons la contribution des autres.

01



Aperçu de l'agence

Aperçu de l'agence

R & D pour la défense Canada, une agence relevant du ministère de la Défense nationale, fournit à celui-ci des produits et des services de pointe dans le domaine des sciences et de la technologie liées à la défense. Nous fournissons d'excellents services scientifiques aux Forces canadiennes depuis plus de 50 ans, dans des secteurs comme la défense biologique et chimique, les radars, les communications, les systèmes sonar, les lasers, les systèmes de roquettes, l'électro-optique, les systèmes de survie, les systèmes de véhicules marins et la lutte contre les mines.

Comme les Forces canadiennes se préparent aux opérations du XXI[e] siècle, notre rôle continuera de s'élargir sur le plan du soutien des stratégies militaires. La technologie contribuera de plus en plus à équiper, à organiser et à former nos forces armées. Ainsi, nous travaillons étroitement avec des planificateurs stratégiques du ministère de la Défense nationale pour veiller à ce que les Forces canadiennes soient prêtes et pertinentes sur le plan technologique pour fonctionner dans le cadre futur des opérations de défense, où l'accent portera de plus en plus sur l'interopérabilité avec les alliés, la guerre axée sur la technologie et les nouvelles menaces asymétriques.

Nos secteurs d'activités

Nous remplissons notre rôle en tant que membre de l'Équipe de la Défense dans les quatre secteurs d'activités suivants :

- **Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale**

Nous menons des activités de recherche et développement pour nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale. Notre programme est axé sur les cinq groupes clients qui suivent : Mer, Terre, Air, Systèmes d'information, de commandement et de contrôle ainsi que Performances humaines. Le programme est organisé en groupes de projets – connus sous le nom de *vecteurs* – qui partagent un objectif commun lié aux besoins du client. Un processus complet de consultations avec le client permet d'entretenir des rapports étroits avec les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale.

- **Politique et consultation stratégiques en matière de sciences et technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale**

Nous offrons des consultations stratégiques en matière de sciences et technologie aux décideurs du Ministère et dispensons des services de sciences et technologie pour soutenir les capacités des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.

- **Sciences et technologie avec les partenaires en matière de sécurité nationale**

Nous exploitons nos ressources scientifiques et technologiques pour satisfaire aux besoins de clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, notamment l'industrie canadienne et d'autres ministères.

- **Gestion intégrée**

Nous gérons les affaires de notre agence et fournissons des services généraux en tant qu'agence relevant du ministère de la Défense nationale.

Nos centres

Le 31 mars 2002, R & D pour la défense Canada comprenait sept centres, c'est-à-dire cinq centres de recherches répartis dans le pays et deux centres généraux situés à Ottawa.

Centres de R & D pour la défense Canada

Les cinq centres de recherches sont :

- R & D pour la défense Canada – Suffield, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la défense Suffield (CRDS), situé près de Medicine Hat, en Alberta;
- R & D pour la défense Canada – Toronto, autrefois connu sous le nom d'Institut de médecine environnementale pour la défense (IMED), situé à Toronto, en Ontario;
- R & D pour la défense Canada – Ottawa, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la défense Ottawa (CRDO), situé à Ottawa, en Ontario;
- R & D pour la défense Canada – Valcartier, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la Défense Valcartier (CRDV), situé près de Québec, au Québec;
- R & D pour la défense Canada – Atlantique, autrefois connu sous le nom de Centre de recherches pour la défense Atlantique (CRDA), situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, et comprenant des postes à Ottawa, en Ontario, et à Esquimalt, en Colombie-Britannique.

Les domaines de capacité des centres de recherches sont indiqués à la page 60.

Les deux centres généraux situés à Ottawa sont :

- R & D pour la défense Canada – Programmes;
- R & D pour la défense Canada – Services généraux.

R & D pour la défense Canada – Programmes assure la coordination centrale et la planification stratégique de notre programme de recherche et développement grâce à des interfaces avec nos groupes clients des Forces canadiennes et nos partenaires externes, tandis que R & D pour la défense Canada – Services généraux se charge de la gestion centrale de nos services généraux.

Le but de R & D pour la défense Canada est de faire fond sur ses succès en renforçant son rôle de centre d'excellence en sciences et technologies au service des Forces canadiennes, de l'industrie et du milieu universitaire.

02

Faits saillants de la prestation de services aux Forces canadiennes

Faits saillants de la prestation de services aux Forces canadiennes

R & D pour la défense Canada est chargée d'appuyer les activités des Forces canadiennes. Notre mission consiste à fournir aux décideurs du ministère de la Défense nationale des connaissances et des conseils d'experts qui les aideront à prendre des décisions éclairées, à exercer des activités de recherche et développement qui contribuent au succès des opérations militaires et à évaluer et à exploiter des technologies qui accroissent la capacité des Forces canadiennes.

La majorité de nos ressources sont orientées vers la prestation de services de recherche et de développement pour satisfaire aux exigences présentes et futures des Forces canadiennes. Le présent chapitre met en lumière les services que nous avons fournis aux Forces canadiennes au cours de l'exercice 2001-2002. Le chapitre intitulé « *À la hauteur du défi* » (voir page 13) met aussi en évidence nos contributions directes à l'opération *APOLLO*, qui la participation militaire canadienne à la campagne internationale contre le terrorisme.

Marine

Démonstration d'interopérabilité Joint Warrior 2001

Nous avons assisté la Marine lors de la Démonstration d'interopérabilité Joint Warrior 2001 en dévoilant de nouvelles technologies de communication de pointe. Ces technologies vont avoir une incidence sur la conception et l'architecture des systèmes de communication tactique de la nouvelle génération qui vont être déployés par la Marine dans le cadre du projet des Réseaux protégés mobiles et interopérables.

Modélisation et simulation pour la fusion des informations et l'aide à la décision

Nous avons accru les capacités de modélisation et de simulation de la Marine par le développement de deux nouveaux systèmes. Le SEATS (Simulation Environment for the Analysis of the Tactical Situation) est un banc d'essai de modélisation et simulation pour mesurer les capacités d'analyse de situation. L'interface d'aide à la décision du commandement est un prototype d'interface qui peut servir à étudier le développement de la connaissance de la situation.

Outil d'inspection non destructive universel

Nous avons contribué à la mise au point d'un universel outil d'inspection non destructive automatique qui fait appel à la technologie des ultrasons et à des techniques d'imagerie tridimensionnelle avancées pour visualiser la taille, la forme et le type des défauts internes dans les plaques d'acier et les soudures. La grande vitesse de l'instrument permet d'utiliser cette technique pour l'inspection rapide des soudures sur les navires de guerre comme les sous-marins de la classe Victoria.

Système de gestion de l'information sonar

À l'aide d'une infrastructure fondée sur des composantes logicielles variées, nous avons développé un système de gestion de l'information sonar qui assouplit l'architecture et permet de mieux vérifier les algorithmes des systèmes de combat candidats. Cette technologie donne à la Marine la capacité de combiner des renseignements en provenance de toute une gamme de capteurs et de plates-formes, ce qui se traduit par une amélioration de l'image tactique de la situation sous-marine.

Capacité en haute mer pour les navires de défense côtière

Nous avons effectué une étude exhaustive du rendement des navires de défense côtière de la classe Kingston en

haute mer. L'étude a comporté des essais en vraie grandeur en haute mer, des essais sur maquette et de la modélisation numérique. Les résultats serviront à déterminer la sécurité des enveloppes opérationnelles pour ces navires par très mauvaise mer.

Armée de terre

Démonstration de surveillance améliorée

Nous avons effectué un exercice au cours duquel un véhicule blindé léger de reconnaissance Coyote a été mis en liaison avec un système de renseignement toutes sources perfectionné qui combine l'utilisation du Système tactique de commandement, de contrôle et de communication avec un système radio numérique à court terme. On a pu remarquer des améliorations dans la connaissance de la situation en termes de rapidité de diffusion, de qualité, de niveau de détail et de pertinence attribuables à la synergie créée par les capacités de détection avancés, la largeur de bande accrue et le traitement évolué des renseignements.

Essai d'explosion d'une mine terrestre sous un véhicule blindé léger

Le véhicule blindé léger de reconnaissance Coyote

Protection contre les mines antivéhicules

Notre connaissance de la protection contre les mines antivéhicules nous a amené à servir de conseillers techniques à l'appui des programmes d'acquisition futurs en ce qui concerne les véhicules blindés légers. Nous sommes en mesure d'aider à identifier le niveau de protection requis, de partager les résultats de nos expériences afin d'aider à la mise au point de nouveaux systèmes de protection et de faire des recommandations sur le plan des essais et de l'évaluation des systèmes de protection contre les mines. Notre participation s'est traduite par une meilleure compréhension de la technologie et devrait aboutir au déploiement de systèmes de protection contre les mines plus efficaces.

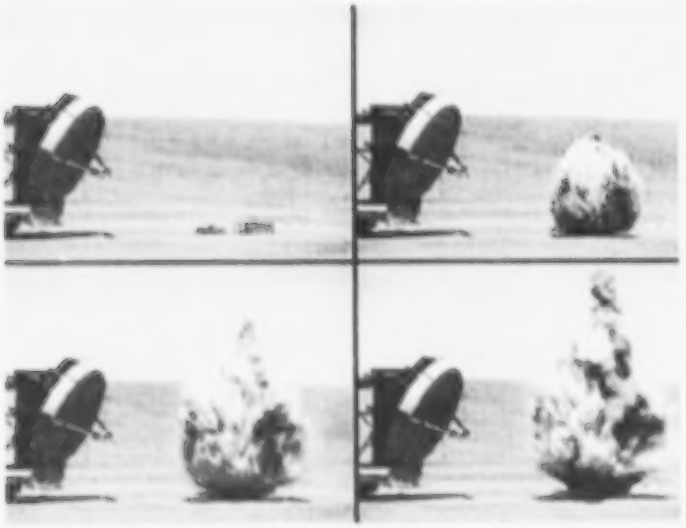
Enquête sur l'explosion d'une mine antivéhicule

En mars 2001, deux véhicules militaires canadiens ont sauté sur des mines dans l'exercice de leurs tâches courantes en Érythrée. L'équipe d'enquête scientifique envoyée sur place avait pour mission de recueillir des renseignements de première main, de déterminer la nature exacte des dommages et d'évaluer les risques de blessures pour les équipages. L'enquête nous a donné de nouvelles pistes de solution qui ont été mises en application dans le développement d'un système de protection contre les mines pour les véhicules blindés légers.

Enquête sur l'incident impliquant un missile Eryx

En novembre 1999, un accident s'est produit : le propulseur d'un missile Eryx a explosé, blessant le serveur et le chargeur et entraînant la suspension des opérations et d'un exercice de tir réel. Après une enquête exhaustive appuyée par toute une série d'expériences et d'analyses, nous avons déterminé la cause la plus probable de l'explosion et recommandé de modifier l'équipement et la procédure pour réduire considérablement les risques de blessure. Nos constatations et recommandations ont beaucoup contribué à la levée des restrictions de tir de missiles et au retour à la normale des opérations et des exercices.

Le système de détection amélioré de mines terrestres, conçu par R & D pour la défense Canada et commercialisé par General Dynamics Canada sous le nom de FORESIGHT, est un système multi-capteurs qui détecte des mines terrestres à un taux supérieur à 95 %.



Neutralisation d'une mine à l'aide de micro-ondes de grande puissance

Neutralisation des mines terrestres au moyen de micro-ondes de grande puissance

Nous avons démontré en milieu expérimental la faisabilité de neutraliser les mines terrestre à l'aide de micro-ondes de grande puissance. Les mines, qui vont habituellement trouvées en cours de déploiement, ont toutes été neutralisées lorsqu'elles ont été exposées à des micro-ondes de grande puissance à une distance de six mètres. Notre découverte démontre que les Forces canadiennes pourraient utiliser cette technologie conjointement avec le tout nouveau Système de détection des mines FORESIGHT amélioré pour accroître leurs capacités de déminage.

Véhicules robots utilisés lors de l'exercice Urban Ram

Au cours de ce qui pourrait être décrit comme parfait essai sur le terrain, certains de nos systèmes robots, y compris la chenillette de combat, ont été utilisées lors d'un exercice du Princess Patricia's Canadian Light Infantry de manière à ce que toutes les forces du Secteur de l'Ouest de la Force terrestre reçoivent sont efficacement entraînées pour le combat en zone urbaine. Nos véhicules robots ont pris part à un assaut contre un bâtiment. Même si cette technologie en est encore à ses premiers pas, elle offre d'intéressantes possibilités pour ce qui est de réduire les pertes en zone de combat urbain.

Force aérienne

Batterie militaire rechargeable

Nous avons parrainé la démonstration portant d'un prototype de batterie ion-lithium rechargeable destinée à des applications militaires. La démonstration a permis de constater que la nouvelle batterie excédait les exigences, du moins à la température ambiante. À basse température, son rendement reste à confirmer.

Notre chenillette de combat avec des soldats de la Princess Patricia's Canadian Light Infantry

Algorithmes intégrateurs balistiques modifiés du CF-18 Hornet

Il faut que les armes aient des caractéristiques de rendement fiables pour que les missions de bombardement soient réussies. Notre caractérisation expérimentale des bombes conventionnelles a entraîné la modification des algorithmes intégrateurs balistiques utilisés par le programme de vol opérationnel des CF-18 *Hornet*. Nos travaux ont été élargis pour inclure la modélisation et la simulation de la trajectoire pour les armes et guidés et non guidées.

HARFANG

Le chef d'état-major de la Force aérienne a inauguré le nouveau laboratoire mobile appelé HARFANG. Il s'agit d'une installation d'essai sur le terrain qui mesure l'efficacité des systèmes d'autoprotection infrarouge des plates-formes aériennes, terrestres et navales des Forces canadiennes. Les essais opérationnels ont démontré que le HARFANG pouvait accroître notre compréhension de la survivabilité des aéronefs et devrait contribuer à améliorer les systèmes de défense contre la guerre électronique des aéronefs.

Simulateur radar pour le CF-18 Hornet

Le simulateur pour le radar intercepteur du CF-18 *Hornet* SAPHIRE fournit un environnement synthétique à la fine pointe de la technologie pour le combat air-air. Une nouvelle version du simulateur, qui est complètement intégrée au simulateur de poste de pilotage du CF-18 de l'atelier de CMC Electronics à Kanata, en Ontario, doit prochainement servir à déterminer les effets d'une amélioration de la mémoire et du processeur du radar. Le système à boucle ouverte (crew-in-the-loop) peut maintenant servir à évaluer les questions liées aux facteurs humains et familiariser le personnel des besoins en ressources aériennes avec le fonctionnement d'un système d'armes à radar air-air perfectionné.

Forces interarmées

Radar haute fréquence à ondes de surface

Dans le cadre du projet de radar haute fréquence à ondes de surface, nous avons réussi à démontrer la capacité de détection et de surveillance à grande distance des navires et des aéronefs volant à basse altitude au-dessus de la mer. Nous avons aussi démontré des techniques qui permettent d'atténuer la forte interférence du fouillis extérieur. Un projet d'acquisition subséquent, parrainé par le chef d'état-major des Forces maritimes, permettra de disposer de deux systèmes prêts à fonctionner qui peuvent servir à des essais. Ces systèmes de surveillance continue des navires et des aéronefs volant à basse altitude devraient nous permettre d'assurer une meilleure couverture étendue des zones côtières.

Détection et caractérisation d'agents biologiques

En dépit des traités qui limitent l'usage des armes chimiques et biologiques, certains pays menacent encore de déployer de telles armes. Le processus de surveillance des armes biologiques est par conséquent une importante préoccupation des Forces canadiennes et de la communauté de la défense en général. Pour traiter cette menace, nous avons mis au point un système qui permet de détecter et de caractériser les nuages biologiques menaçants à une distance sécuritaire. Nous avons mis à l'essai un système prototype en présence d'aérosols organiques simulés rejetés dans l'atmosphère et nous avons été en mesure de démontrer que le système pouvait détecter sur plusieurs kilomètres une quantité infime d'agents vivants par litre d'air.

R & D pour la défense Canada fournit aux Forces canadiennes les conseils et le matériel dont elles ont besoin pour écarter les risques posés par l'utilisation d'armes chimiques et biologiques.

Détection chimique passive

L'interféromètre de sondage atmosphérique compact est un système infrarouge passif conçu pour détecter les menaces chimiques et sonder les panaches chimiques à une distance sécuritaire. Sa capacité de détection différentielle met en évidence deux caractéristiques uniques pour un instrument utilisable sur place : en premier lieu, il conserve un étalonnage constant, procurant par le fait même des mesures fiables pendant longtemps; en second lieu, il peut compenser pour le signal de fond sans faire de calculs compliqués. Il s'agit d'un instrument perfectionné avec des possibilités intéressantes pour les plates-formes mobiles, comme les aéronefs. De récentes expériences sur le terrain ont démontré sa capacité à détecter de faibles concentrations de dépôts chimiques en phase vapeur à des distances pouvant aller jusqu'à 1,5 kilomètre.

Détection et caractérisation d'agents biologiques

À la hauteur du défi

03

À la hauteur du défi

Les attaques terroristes du 11 septembre 2001 aux États-Unis ont placé les questions de contre-terrorisme et de sécurité nationale au premier rang des préoccupations nationales. La science et la technologie ont un rôle vital à jouer dans un contexte géopolitique et militaire en évolution. Le présent chapitre met en évidence nos contributions à la campagne contre le terrorisme au cours de l'exercice 2001-2002.

Soutien à l'opération Apollo

L'opération *APOLLO* constitue la participation militaire canadienne à la campagne internationale contre le terrorisme et le groupe opérationnel naval du Canada, posté dans la mer d'Arabie, est une des contributions des Forces canadiennes.

Suite au déploiement des navires de guerre canadiens dans le cadre de l'opération *APOLLO*, on nous a demandé de déterminer leur vulnérabilité aux mines. Ce travail a nécessité l'examen des champs magnétiques statiques, électriques statiques et électromagnétiques alternatifs de chaque navire en vue de minimiser leurs émissions électromagnétiques. Nous avons réussi à diminuer de manière significative la vulnérabilité des navires en cause. Nous avons appliqué notre expertise en modélisation des explosions sous-marines et de leurs effets sur la structure des navires pour déterminer la distance de sécurité pour divers niveaux de menace contre la sécurité des navires de guerre. Ces renseignements ont servi à établir des zones d'exclusion pour les ports et les voies navigables du Canada de même que pour les navires de guerre canadiens dans les ports et voies navigables en pays étrangers. Nous nous sommes aussi penchés sur plusieurs problèmes opérationnels urgents liés à la vulnérabilité des navires et de leurs équipages aux charges à effet de souffle et de fragmentation et avons mesuré la section efficace radar des navires pour évaluer leur vulnérabilité à la détection. Nous avons apporté un soutien technique indispensable au fonctionnement continu du service de communications et de liaison de données par satellite essentiel aux opérations de NCSM *Iroquois*. Par suite de nos efforts, les navires qui ont participé à l'opération *APOLLO* étaient mieux préparés que jamais à affronter des menaces éventuelles.

En préparation au déploiement des hélicoptères Sea King dans le cadre de l'opération *APOLLO*, nous avons travaillé avec le Centre de guerre électronique des Forces canadiennes pour optimiser le rendement des brouilleurs IR des hélicoptères. Les travaux ont été couronnés de succès grâce à l'installation d'essai sur le terrain HARFANG *(voir page 10)* de la Base des Forces canadiennes Valcartier.

Formation des premiers intervenants

Nous avons lancé une importante initiative de formation nationale destinée aux premiers intervenants (pompiers, policiers et ambulanciers) en cas d'attaque chimique, biologique, radiologique ou nucléaire (CBRN). Des cours ont été donnés à Vancouver, à Calgary, à Toronto, à Ottawa et à Montréal en novembre et décembre 2001 ainsi qu'à Regina, Winnipeg, Fredericton et St. John's en février et mars 2002. Cette initiative a été organisée sous les auspices de Santé Canada, du Solliciteur général du Canada et du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile. Chaque cours consistait en une séance de formation et de sensibilisation CBRN de deux jours pour les premiers intervenants, leurs superviseurs et les professionnels de la santé. On a informé les participants sur de la nature des risques CBRN et sur les méthodes pour détecter, identifier et contrer ces risques.

Désinfection de lieux contaminés au bacille du charbon à Washington

En novembre 2001, les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis ont demandé de l'aide d'urgence pour effectuer des essais hautement spécialisés aux installations postales de Brentwood, à Washington. Des spores de bacille du charbon avaient été trouvées sur les lieux, causant la mort de deux travailleurs et infectant deux autres. Parmi toutes les équipes internationales, nous avons été les seuls appelés à aider. Nous sommes intervenus en envoyant une équipe de R & D pour la défense Canada – Suffield, tous des experts en défense contre les agents chimiques et biologiques. Notre séparateur granulométrique aérodynamique à fluorescence et nos échantillonneurs à fentes ont servi à déterminer la présence et la quantité de spores dans l'immeuble, renseignements essentiels à la sécurité des opérations de décontamination.

Décontamination de lieux contaminés au bacille de charbon à Washington

Initiative de recherche et de technologie CBRN

En raison de nos connaissances et de notre expertise, nous sommes responsables de l'administration d'un nouveau fonds pour le développement de la et de la technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN), annoncé au budget fédéral de décembre 2001. C'est un budget de 170 millions de dollars échelonné sur cinq ans. L'initiative de recherche et de technologie CBRN devrait permettre au Canada d'améliorer sa capacité à intervenir en cas d'incidents CBRN en comblant les lacunes dans notre capacité et notre expertise scientifiques et technologiques connexes. Une approche interministérielle sera adoptée en vue de créer des grappes de laboratoires dans le cadre d'un grand réseau d'intervention fédéral plus grand. Des fonds seront alloués à des projets par l'entremise de concours qui mettront l'accent sur la collaboration et l'effet de levier. Trois catégories de projets ont été financés : l'acquisition des technologies équipement et infrastructures), l'accélération du progrès technique (accélérer la mise en service de technologies presentement en voie de réalisation) et le développement de la recherche et de la technologie (recherche visant à combler les lacunes dans notre expertise).

Centre de technologie antiterroriste

Le Centre de technologie antiterroriste sera construit à R & D pour la défense Canada – Suffield au cours des deux prochaines années. Cette installation servira à former le personnel appelé à intervenir en cas d'incidents chimiques, biologiques, radiologiques ou nucléaires. Plusieurs théâtres et maquettes seront construits pour que les équipes d'urgence puissent profiter de scénarios de formation réalistes. Le centre aura aussi pour mission d'examiner et d'évaluer le matériel proposé pour la communauté des premiers intervenants pour en déterminer l'efficacité et la pertinence. Il pourra servir de lieu d'évaluation des nouvelles technologies pour les entreprises qui veulent mettre au point des produits destinés aux communautés des premiers intervenants, des ambulanciers et des militaires. De plus, le centre devrait aider les premiers intervenants à avoir plus facilement accès à l'expertise de nos scientifiques dans le domaine de la défense contre les agents chimiques et biologiques.

04

Collaborations nationales

Collaborations nationales

La force de R & D pour la défense Canada repose en partie sur son habileté à établir et à maintenir des réseaux de collaborateurs nationaux solides. Nous collaborons avec d'autres organisations nationales – notamment avec d'autres ministères, l'industrie de la défense et les universités – pour améliorer notre soutien aux Forces canadiennes. Cette collaboration assure le partage et l'échange des connaissances et de la technologie, améliore notre accès à une infrastructure technologique plus étendue et augmente le rendement du capital investi. En faisant la promotion de la collaboration à la grandeur du Canada et en développant les ententes existantes, nous contribuons à la création de la richesse du pays.

Le présent chapitre met en évidence nos collaborations nationales pendant l'exercice 2001-2002.

Collaborations avec d'autres ministères

Nouveaux modèles de partenariats fédéraux

Nous avons travaillé avec d'autres ministères et agences du gouvernement pour élaborer des nouveaux modèles – comme les réseaux fédéraux d'excellence en innovation (FINE – *Federal Innovation Networks of Excellence*) – pour l'avancement des sciences et de la technologie au Canada. L'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN) *(voir page 14)* que nous sommes chargés de diriger pour faire face aux menaces CBRN terroristes est un exemple des nouvelles méthodes de collaboration qui font appel à une approche interministérielle et à une participation à un réseau d'intervention fédéral élargi.

Entente avec l'Institut de recherche aérospatiale

Nous avons signé un protocole d'entente avec l'Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches du Canada à Ottawa pour le « développement d'une expertis pour prédire les charges thermiques exercées sur les projectiles en conditions d'écoulement hypersoniques et contrôler les champs d'écoulement autour des missiles non axisymétriques ». Au cours des trois prochaines années, une somme de 660 000 $ sera conjointement investie dans le cadre de ce partenariat pour favoriser la génération des données et le partage d'expertise, des résultats et des techniques associées à cette technologie.

Système de vision synthétique perfectionné

Nous étant engagés à améliorer la sécurité des membres des Forces canadiennes, nous nous sommes associés au Secrétariat national de recherche et sauvetage et à l'industrie canadienne pour démontrer les possibilités d'un système de vision synthétique perfectionné. Le système transmet au pilote une image générée par ordinateur sur un écran de visualisation monté sur son casque. Les pilotes qui ont essayé le système sont tous d'accord pour dire que celui-ci présente un énorme potentiel.

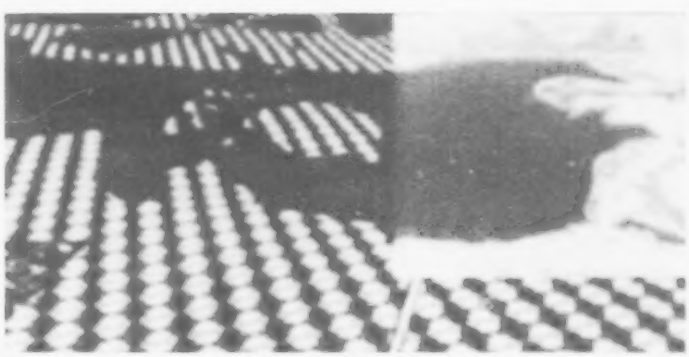


Image produite par le système de vision synthétique perfectionné

Dispositif à micro-ondes de grande puissance

Nous avons travaillé avec le Conseil national de recherches du Canada à la mise au point de pulseurs pour des dispositifs à micro-ondes de grande puissance afin d'en étudier les effets sur les circuits et les systèmes électroniques. Ces travaux vont nous permettre de conseiller les Forces canadiennes sur la meilleure façon de protéger leur matériel contre d'éventuelles attaques terroristes de ce genre.

Comité interministériel des sciences et de la technologie du Nord

Les efforts se poursuivent pour mettre sur pied une initiative interministérielle horizontale visant à augmenter le portefeuille des activités scientifiques et technologiques dans le Nord canadien. Cette initiative porte sur tous les aspects du soutien, mais c'est la question de la souveraineté du Nord canadien qui retient surtout l'intérêt du ministère de la Défense nationale.

Collaborations avec l'industrie et les universités

Protocole d'entente avec General Dynamics Canada

De solides relations professionnelles entre deux organisme en pleine croissance sont devenues encore plus fortes avec la signature d'un protocole d'entente avec General Dynamics Canada, anciennement connu sous le nom de Computing Devices Canada. L'entente est un élément important d'une stratégie globale visant à favoriser la collaboration avec des partenaires industriels nationaux. General Dynamics est une des plus importantes entreprises de défense au Canada, réputée mondialement sans égal pour fournir de la technologie de pointe.

Entente de partenariat avec l'Université Laval

Nous avons signé avec l'Université Laval un protocole d'entente qui verra des investissements de 750 000 $ dans des projets conjoints au cours des trois prochaines années. Cette entente renforce un partenariat déjà solide et fera de R & D pour la défense Canada – Valcartier un endroit de placement préféré pour les étudiants des deuxième et troisième cycles de Laval. De plus, l'entente permet à nos chercheurs de travailler à titre de professeurs agrégés à l'université, de travailler à des projets conjoints et de diriger des étudiants dans des activités de recherche et développement reliées à la défense.

Materials and Manufacturing Ontario

Nous nous sommes joints à deux projets concertés du centre d'excellence Materials and Manufacturing Ontario qui portent sur le développement de concepts pour la protection thoracique contre les balles et la protection des membres inférieurs contre les mines antipersonnel. Notre participation à ces initiatives nous a permis de maximiser notre investissement grâce à des ententes de collaboration avec le Centre canadien des technologies de déminage, l'Université de Waterloo, ACERAM Technologies, Barrday Inc., Med-Eng Systems Inc., Dew Engineering & Development Limited, Biokinetics & Associates Limited et le Centre Canadien de recherches policières.

Sécurité au cours du Sommet des Amériques

Nous avons collaboré avec la société Harris Corporation pour démontrer l'efficacité de la prochaine génération des outils de visualisation à trois dimensions aux agences responsables de la sécurité pendant le Sommet des Amériques en avril 2001. Cet éventail d'outils perfectionnés, qui comprenait une visualisation réaliste de la ville de Québec pour une meilleure connaissance de la situation, a facilité la planification et autres tâches essentielles à la protection des ressources dans un environnement urbain. La connaissance de la situation est essentielle pour le succès des opérations, et les incidents qui se sont produits pendant le sommet et qui risquaient de compromettre la sécurité illustrent la nature problématique de la conduite des opérations dans un environnement urbain complexe.

Deuxième voyage pour étudier des baleines menacées de disparition

Pour la deuxième année consécutive, des chercheurs et collègues de l'Université de Dalhousie se sont rendus dans la baie de Fundy sur le navire auxiliaire des Forces canadiennes *Quest* pour effectuer des recherches visant à protéger la baleine noire de l'Atlantique Nord, une espèce menacée. L'équipe disposait d'hydrophones et de bouées acoustiques pour enregistrer les vocalisations des baleines, recherchant des techniques qui leur permettraient de localiser acoustiquement les baleines et d'en suivre les évolutions. Les chercheurs espèrent mettre au point un système permanent qui pourrait détecter la présence des baleines noires en temps quasi réel et donc d'avertir les navires et d'éviter les collisions. L'exercice a aussi contribué au développement permanent de techniques de détection sous-marines et de surveillance sonar.

05

Collaborations internationales

Collaborations internationales

L'engagement de partenaires internationaux dans des projets concertés à frais partagés est un élément essentiel de notre programme de recherche et développement. R & D pour la défense Canada a conclu avec divers organisations de défense des pays alliés toute une gamme d'arrangements bilatéraux et multilatéraux qui permettent aux Forces canadiennes d'avoir accès à tout ce qui se fait de mieux au niveau mondial dans le domaine de la technologie, des renseignements et de l'expertise de la défense et facilitent l'interopérabilité avec nos alliés.

Les deux plus importantes organisations, sur le plan de la collaboration internationale, sont *The Technical Cooperation program (TTC)* – avec les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande – et l'Organisation pour la recherche et la technologie (RTO) de l'OTAN.

Le présent chapitre met l'accent sur les ententes de collaboration internationale intervenues au cours de l'exercice 2001-2002.

The Technical Cooperation Program (TTCP)

Simulation répartie

Nous avons participé à un programme de recherche concerté qui fait appel à un réseau international de simulateurs de vol situés au Canada, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. C'est un programme fait partie d'un projet échelonné sur plusieurs années visant à résoudre les questions de comportement lors d'exercices mettant en cause diverses forces de coalition dans un environnement synthétique de sécurité fermé. Le premier exercice portait sur une opération air-sol effectuée en Asie du Sud-Ouest pour identifier et résoudre des problèmes de réseautage, de sécurité et d'interactivité internationaux au sein d'un grand nombre d'entités simulées.

Image opérationnelle commune 21

Le projet d'image opérationnelle commune 21 (IOC21), mené en collaboration avec les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie, étudie les questions liées à l'architecture conceptuelle de l'opération et à la connaissance de l'environnement en vue de produire en corrélation une image opérationnelle commune, une visualisation globale de l'espace de combat, un meilleur soutien aux décisions du commandement, des services de renseignements et d'imagerie géospatiaux de pointe et une interopérabilité accrue. On s'attend à ce que l'intégration des éléments de l'IOC21, qui devrait être terminée d'ici la fin mars 2005, ait un impact important sur les capacités du système de commandement des Forces canadiennes.

Revêtements à faible absorption solaire

Un projet concerté sur les revêtements à faible absorption solaire a mené à la mise au point d'un revêtement pour l'extérieur des navires qui réfléchit une bonne partie de l'énergie solaire incidente. Le revêtement permettra de réduire l'accumulation de chaleur, d'augmenter le confort et l'efficacité de l'équipage et de diminuer la quantité d'énergie infrarouge réfléchie qui peut contribuer à détecter la présence du navire. Ces revêtements sont actuellement utilisés sur les marines de guerre des États-Unis et de l'Australie.

Modélisation et simulation de systèmes radar perfectionnés

Grâce à un projet de recherche concerté avec les États-Unis et l'Australie visant à évaluer, à améliorer et à valider les capacités de modélisation d'un outil de simulation radar haute fidélité, nous avons maintenant accès à un modèle de système radar multivoies qui comprend une

représentation exacte d'environnements et de menaces complexes du monde réel. Cet outil de modélisation peut être jouer un rôle important dans la caractérisation du rendement des systèmes radar perfectionnés avant qu'on mette au point ou qu'on achète ces derniers, permettant ainsi de limiter les risques associés à l'élaboration d'une technologie et réduisant notre dépendance à l'égard d'essais coûteux destinés à vérifier les exigences de rendement.

Camouflage multispectral intégré pour véhicules, installé sur le véhicule de reconnaissance Coyote

Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN)

Camouflage mobile pour le Coyote

Le camouflage multispectral intégré pour les véhicules, spécialement conçu pour le véhicule de reconnaissance Coyote, représente la toute dernière technologie en matière de systèmes de camouflage modernes. Il se compose de trois nécessaires distincts mais hautement intégrés qui peuvent efficacement réduire la signature du véhicule dans les bandes ultraviolettes, visibles et infrarouges du spectre.

Réseaux interopérables pour transmissions protégées

Dans le cadre du projet des réseaux interopérables pour transmissions protégées, parrainé par l'OTAN, nous nous sommes joints à un consortium de laboratoires de recherche de huit pays qui vise à concevoir, à mettre en service, à tester et à démontrer l'efficacité d'une architecture technique commune pour les transmissions interopérables protégées. Notre contribution se situe au niveau de la gestion et de la sécurité des réseaux, du réseautage mobile, des communications haute fréquence et du réseautage du protocole Internet.

Infrastructure à clés publiques Entrust

Treize pays de l'OTAN ont mis à l'essai pendant un an le logiciel d'infrastructure à clés publiques Entrust pour démontrer l'utilité et la facilité d'usage d'un service de sécurité de l'information intégré, de même que les ressources et les compétences requises pour le faire fonctionner. L'expérience a fait ressortir quelques-uns des défis qu'il faudra relever dans la politique de sécurité et la coopération internationale à mesure que les besoins en matière de partage de l'information protégée augmentent au sein des dynamiques coalitions internationales.

Système de leurrage à radar perfectionné canadien

Le système de leurrage à radar perfectionné canadien, technologie de brouillage radar de notre cru, a été mis à l'essai l'an dernier en Allemagne. Un radar à ouverture synthétique à haute résolution a été installé dans une fourgonnette. Il formait des images de la vallée qui se

Des essais en mer effectués en collaboration ont fait avancer les travaux de chasse aux mines et d'acoustique sous-marine poursuivis par R & D pour la défense Canada et l'OTAN.

Le navire auxiliaire des Forces canadiennes Quest (à l'avant plan) et le navire de recherche de l'OTAN Alliance (à l'arrière)

Photo : Formation Imaging Services Halifax

trouvait au bas de l'autoroute et du pont qu'il traversait. Des brouilleurs radar ont été installés sur un terrain de stationnement, antennes orientées vers le pont. Les essais ont donné un aperçu de l'efficacité des contre-mesures électroniques contre les systèmes radar haute résolution.

Essais en mer conjoints

En collaboration avec des chercheurs de l'OTAN, nous avons effectué à bord du navire de recherche *Alliance* des expériences innovatrices dans la chasse aux mines et en acoustique du fond marin dans le port d'Halifax et dans la baie Saint-Margaret, en Nouvelle-Écosse. Des systèmes sonar haute fréquence ont été utilisés pour déterminer les caractéristiques du fond marin et effectuer des essais de détection des mines. L'objectif ultime de ces travaux est de permettre aux commandants tactiques d'optimiser la performance des systèmes sonar actifs en exploitant notre connaissance de l'environnement sous-marin.

Mesure et modélisation des signatures infrarouge maritimes

Le Canada a organisé les premiers essais de l'OTAN entièrement consacrés à la validation des modèles de signature infrarouge des navires. L'expérience de validation des modèles de signature infrarouge a permis de recueillir un bon ensemble de données qui incluent des images de navires en deux bandes de fréquences, mesurées à partir de plates-formes situées à terre et dans les airs. L'ensemble de données contribuera largement à améliorer la fiabilité du modèle courant, puisque tous les membres de l'OTAN seront appelés à contribuer à un processus de validation supplémentaire de celui-ci.

Système de déminage des broussailles en Thaïlande

Le Centre canadien des technologies de déminage, en collaboration avec le centre d'action contre les mines de Thaïlande, a entrepris une évaluation technique d'un système de déminage canadien de conception nouvelle dans une région que les membres de l'armée royale thaïlandaise sont en train de démilitariser. Nous faisons partie du contingent canadien qui a mis à l'épreuve un système de déminage de broussailles conçu par Promac Manufacturing. Les résultats des essais ayant été très probants, le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international a décidé de mettre le système d'essai au service des opérations de déminage en cours.

Le démineur de broussailles Promac au travail

Examen du rendement

Examen du rendement

Chaque année, le chef de la direction de R & D pour la défense Canada doit présenter au sous-ministre de la Défense nationale et au chef d'état-major de la Défense un plan d'activités détaillant nos objectifs pour l'exercice à venir. Le plan d'activités de l'exercice 2001-2002 a établi des objectifs ambitieux afin de donner suite à l'orientation stratégique adoptée et de répondre aux besoins de nos clients. Conformément au *Plan de la Défense 2001*, notre plan d'activités incluait deux types d'objectifs : les objectifs de défense et les objectifs de changement. Les objectifs de défense visent le maintien des activités courantes du Ministère, tandis que les objectifs de changement modifient nos activités afin que celles-ci d'harmonisent avec la vision de *Stratégie de défense 2020*.

Le présent chapitre fait état de notre rendement relativement aux objectifs de défense et aux objectifs de changement mentionnés dans le plan d'activités de l'exercice 2001-2002. Il est à noter que chaque secteur d'activités est examiné séparément.

Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale

La recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale constitue notre premier secteur d'activités. La majorité de nos ressources sont affectées à ce secteur, qui regroupe la majeure partie des activités de recherche et développement. Ces activités sont définies annuellement par des accords sur les niveaux de service conclus avec chacun de nos cinq groupes clients : Mer, Terre, Air, Systèmes d'information de commandement et de contrôle, ainsi que Performances humaines. Les éléments de ce secteur d'activités sont financés grâce à diverses sources, y compris le Programme de démonstration de technologies, le Fonds d'investissement technologique, le Programme de recherche industrielle pour la défense, le Programme de partenariat de recherche MDN/CRSNG et le Programme de communications de la défense. Les groupes clients peuvent également financer des activités supplémentaires qui ne sont pas visées par les accords sur les niveaux de service.

Les sections suivantes examinent dans quelle mesure R & D pour la défense Canada a atteint les objectifs de ce secteur d'activités.

Objectifs de défense

Activités de recherche et développement pour la défense

Nous dirigeons, parrainons et exerçons un vaste éventail d'activités de recherche et développement qui intéressent les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale. Ce faisant, nous devons prendre en considération les besoins de nos clients et notre Stratégie d'investissement technologique. La Stratégie d'investissement technologique décrit 21 activités de recherche et développement qui englobent l'éventail complet de la technologie de la défense et s'appuient sur l'orientation stratégique fournie dans *Stratégie de défense 2020* et la nouvelle approche de la *Planification des capacités stratégiques*.

Objectif

Mettre en œuvre la Stratégie d'investissement technologique, qui définit les activités de recherche et développement que R & D pour la défense Canada exercera dans le but de satisfaire aux besoins futurs des Forces canadiennes.

Rendement

La mise en œuvre de la Stratégie d'investissement technologique exigera de nouveaux effectifs. Nous avons jusqu'ici embauché 29 personnes hautement qualifiées qui possèdent des compétences dans de nouveaux domaines sur lesquels repose la stratégie.

La mise en œuvre de la Stratégie d'investissement technologique exigera également l'amélioration des installations. Nous avons entrepris l'examen de nos installations et avons cerné un certain nombre de besoins. Ainsi, nous avons confirmé une première vague d'importants projets de réfection visant à transformer nos anciennes installations en installations de pointe. Des dessins, des spécifications et des plans détaillés ont été mis au point pour les installations du laboratoire de chantier naval (Atlantique) et l'entrepôt français de câbles, tous deux situés sur les terrains de R & D pour la défense Canada – Atlantique. On a analysé les options de construction et établi le coût pour quatre autres importants projets menés par d'autres centres de recherches.

Emploi élargi de la démonstration de technologies

Le Programme de démonstration de technologies présente des technologies mises au point par R & D pour la défense Canada et l'industrie canadienne dans le contexte des capacités, des concepts, de la doctrine, des opérations et de l'équipement existants et éventuels des Forces canadiennes. Les propositions sont évaluées en fonction de leur utilité militaire, leur mérite technique, le concept de mise en œuvre du projet et leur valeur générale.

Objectif

Dans le cadre du Programme de démonstration de technologies, entreprendre chaque année environ cinq projets de démonstration de technologies pour démontrer et valider des solutions technologiques répondant aux besoins opérationnels des Forces canadiennes.

Rendement

Le tableau suivant fait état des six nouveaux projets de démonstration de technologies dont nous avons approuvé le financement pour l'exercice 2001-2002. Tous les projets du Programme de démonstration de technologies figurent au tableau de la page 61.

Nouveaux projets de démonstration de technologies

GROUPE CLIENT	PROJET DE DÉMONSTRATION DE TECHNOLOGIES	BUDGET
Terre	Système de coiffure intégrée pour soldat	5,80 M$
Terre	Capteurs intégrés d'analyse de guerre électronique et capteurs radioélectriques	5,70 M$
Terre	Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées	5,93 M$
Air	Surveillance aéroportée sans équipage	1,51 M$[1]
SICC	Intégration de capteurs multiples dans le milieu d'exploitation commun	6,00 M$
SICC	Terminal SatCom perfectionné	2,65 M$

[1] Le budget indiqué dans le cas du projet de surveillance aéroporté sans équipage correspond à notre contribution au coût total du projet, c'est-à-dire 3,6 M$.

Nouveaux projets d'investissement technologique

GROUPE CLIENT	PROJET D'INVESTISSEMENT TECHNOLOGIQUE	BUDGET
Mer	Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme	750 k$
Mer	Actionneurs diélectriques pour l'isolation active ou passive des vibrations	750 k$
Terre	Transducteurs de systèmes microélectromécaniques pour lunette thermique directe	470 k$
Terre	Technologie des revêtements ultra-minces pour poudres nanométriques	625 k$
Air	Système de formulation de critiques visant l'amélioration des prévisions des dépenses militaires	750 k$
Air	Capteurs d'imagerie en proche infrarouge	510 k$
Air	Mise au point et essai de matériaux intelligents	283 k$
SICC	Balise radiofréquence perfectionnée pour satellite radar	740 k$

Solide fondement technologique

Le Fonds d'investissement technologique appuie des projets de recherche axés sur l'avenir, à risque élevé, mais qui offrent d'importantes possibilités de retombées économiques, conformément à la Stratégie d'investissement technologique. Des évaluateurs d'universités et d'autres organismes de recherche analysent chaque proposition en fonction des critères suivants : mérite scientifique, méthode technique, capacité de l'équipe de projet et caractère innovateur. On évalue également les propositions pour déterminer leurs répercussions militaires éventuelles et leur contribution à la Stratégie d'investissement technologique.

Objectif

Au moyen du Fonds d'investissement technologique, appuyer des projets de recherche conformes à la Stratégie d'investissement technologique en matière de défense.

Rendement

Nous avons approuvé les huit projets listés au tableau ci-dessous et qui débuteront en 2001-2002. Tous les projets appuyés dans le cadre du Fonds d'investissement technologique figurent au tableau de la page 62.

Accord avec les groupes clients

Nous avons mis au point des accords sur les niveaux de service avec chacun de nos cinq groupes clients – Mer, Terre, Air, Systèmes d'information de commandement et de contrôle et Performances humaines – dans le cadre de notre cycle annuel de planification des activités. Les accords sur les niveaux de service précisent des objectifs particuliers à atteindre, des activités à exercer, ainsi que des résultats visés pour le groupe client. Les accords sur les niveaux de service sont des éléments clés de nos rapports avec nos clients dans les Forces canadiennes.

Objectif

Conclure des accords sur les niveaux de service avec les cinq groupes clients : Mer, Terre, Air, Systèmes d'information de commandement et de contrôle et Performances humaines.

Rendement

Nous avons établi des accords sur les niveaux de service avec nos cinq groupes clients. Le tableau suivant liste les représentants des groupes clients.

Représentants des clients

GROUPE CLIENT	REPRESENTANT DU CLIENT
Mer	Directeur général – Développement de la Force maritime
	Directeur général – Gestion du programme d'équipement maritime
Terre	Directeur général – État-major de l'Armée de terre
Air	Directeur général – Développement de la Force aérienne
Système d'information de commandement et de contrôle	Directeur général – Développement de la Force interarmées
	Directeur général – Orientation stratégique (Gestion de l'information)
Performances humaines	Chef d'état-major, Sous-chef d'état-major de la Défense
	Directeur général – Services de santé
	Directeur – Défense nucléaire, biologique et chimique

Programme étendu de recherche industrielle pour la défense

Le Programme de recherche industrielle pour la défense fournit de l'aide aux petites et aux moyennes entreprises qui exploitent des nouvelles technologies en collaboration avec R & D pour la défense Canada.

Objectif

Obtenir de l'assistance pour accroître la valeur du Programme de recherche industrielle pour la défense de 5 M$ en 2001-2002, de 7,5 M$ en 2002-2003 et de 10 M$ en 2003-2004 et au-delà.

Rendement

Nous avons élaboré une proposition (qui n'a pas encore été approuvée) dans le but d'accroître le financement du Programme de recherche industrielle pour la défense de 5 M$ à 15 M$. Néanmoins, la Direction de la politique d'instruction et de l'éducation du ministère de la Défense nationale a augmenté le financement du programme de 1 M$ afin de mettre en œuvre un projet qui appuyait ses activités. De façon globale, le programme a financé 25 projets en 2001-2002, et la dépense totale s'est chiffrée à 4,3 M$. Tous les projets du Programme de recherche industrielle pour la défense sont indiqués au tableau de la page 63.

Technologie adoptée par les clients

Une partie de notre mandat consiste à aider les Forces canadiennes à moderniser leur équipement. Nous y parvenons, entre autres, en transférant nos technologies à l'industrie canadienne et en présentant nos technologies directement à nos clients dans les Forces canadiennes.

Objectif

Mettre au point au moins 10 initiatives ou 10 produits à utiliser par les Forces canadiennes.

Rendement

Les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale ont adopté un certain nombre de nos initiatives ou de nos produits en vue de leur mise en application, y compris ceux qui suivent :

- Programme de contre-mesures pour le CF118 *Hornet* et le C130B *Hercules*
- Programme de contre-mesures pour le CH124 *Sea King*
- Détection de la logique malveillante de logiciels commerciaux
- Système dynamique d'établissement d'échéanciers
- Radar haute fréquence à ondes de surface

- Logiciel de modélisation et de simulation pour les engagements d'armes guidées
- Environnement de planification opérationnelle et application de références
- Stimulateur opérationnel pour l'avertisseur d'approche de missiles AAR-47
- Matériel antimines pour les véhicules lourds d'appui du génie
- Bouclier de protection pour le système de missiles Eryx
- Normes d'essai du matériel de protection du personnel
- Indicateur cartographique
- Outil de planification pour l'escadre et l'escadron

Solutions aux menaces asymétriques

Il existe une menace asymétrique lorsqu'une petite entité peu puissante essaie de causer du tort à un adversaire plus puissant en faisant appel à une tactique de surprise et de tromperie visant à atteindre des cibles que les moyens conventionnels permettent difficilement de défendre. Les éléments parias ou criminels, comme les terroristes, ont recours à des méthodes asymétriques pour nuire à l'infrastructure, aux intérêts économiques et même aux populations civiles des pays, dans le but de compromettre à la fois la sécurité et le mode de vie de ces derniers.

Objectif

Accroître la capacité de faire face aux nouvelles menaces asymétriques visant les systèmes d'information et la sécurité nationale et renforcer la défense contre le terrorisme et les armes de destruction massive.

Rendement

Nous collaborons avec le Centre de la sécurité des télécommunications, le Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile, ainsi que le Centre de recherches sur les communications afin de protéger les infrastructures essentielles de l'information contre le cyberterrorisme et d'établir un réseau d'échanges pratiques sur la sécurité sans fil. En outre, nous menons des pourparlers avec les États-Unis en vue de participer à leur projet de sécurité de l'information basée sur le contenu et à leur projet de coalition concernant l'image opérationnelle commune qui assure l'information.

Un protocole d'entente signé avec les Centers for Disease Control and Prevention (CDC), en août 2001, a fait de R & D pour la défense Canada – Suffield, l'un des deux établissements canadiens reconnus dans leur réseau d'intervention de laboratoires. Le réseau a été établi en réponse au risque croissant d'une attaque bioterroriste aux États-Unis. En faisant partie du réseau, nos chercheurs profitent d'avantages uniques, y compris l'accès à des protocoles et à des matériels. De plus, notre participation au réseau nous permettra d'identifier, au moyen de techniques axées sur les anticorps et les gènes, des agents utilisés par les bioterroristes.

Élaboration et expérimentation de concepts

L'élaboration et l'expérimentation de concepts constituent un outil essentiel de la Révolution dans les affaires militaires et de la mise sur pied des Forces canadiennes du futur.

Objectif

En collaboration avec le sous-chef et le vice-chef d'état-major de la Défense, mettre en place une capacité d'élaboration et d'expérimentation de concepts en mars 2002 au plus tard.

Rendement

Cinq de nos scientifiques ont intégré le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes depuis l'été 2001. La création de ce Centre, situé au même endroit que R & D pour la défense Canada – Ottawa, découle directement des efforts récemment déployés par le ministère de la Défense nationale pour améliorer sa méthode de mise sur pied des forces, grâce à l'approche d'élaboration et d'expérimentation de concepts qui est appliquée de plus en plus par les alliés du Canada. Le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes élargira nos capacités en matière

d'élaboration et d'expérimentation de concepts en mettant l'accent sur les capacités combinées et interarmées.

Augmentation du soutien aux clients

Même si la plupart de nos travaux sont exécutés dans le cadre des accords sur les niveaux de service négociés chaque année avec nos groupes clients, il s'avère nécessaire de temps à autre d'entreprendre des projets hors du cadre de ces accords.

Objectif

Mettre en œuvre, à l'extérieur des accords sur les niveaux de service, des projets de recherche et développement pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale.

Rendement

Voici des exemples des projets entrepris à l'extérieur des accords sur les niveaux de service :

- **Télécommunications par satellite militaires protégées :** Nous avons analysé l'aboutissement prévu de divers scénarios de commandement et de contrôle au moyen de systèmes perfectionnés de télécommunications par satellite. Nous avons cerné des lacunes et recommandé des solutions éventuelles.
- **Systèmes d'antennes réseaux plans à profil bas :** Nous avons conçu des technologies d'antennes spécialisées, comme des antennes holographiques et des lentilles diélectriques de Fresnel, afin de fournir des capacités définies pour les applications de communications spéciales.
- **Tendances de la technologie de l'information :** Nous avons analysé les tendances de la technologie dans les domaines des réseaux, de la technologie sans fil et de la gestion du savoir pour cerner les technologies qui risquent d'avoir le plus de répercussions au cours des cinq prochaines années.
- **Projet Habillez le soldat :** Nous avons apporté un appui dans le cadre du projet Habillez le soldat et nous avons axé nos efforts sur la définition et la mise en œuvre des procédures d'essai, sur les normes et sur le contrôle de la qualité de l'équipement de protection balistique.

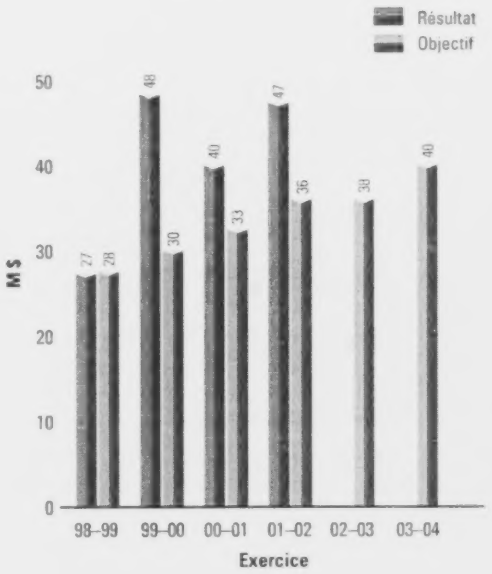
Contribution des collaborateurs internationaux

Nous collaborons avec un certain nombre de pays alliés, y compris les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la France, les Pays-Bas, la Norvège et la Suède. En particulier, nous participons activement au The Technical Cooperation Program et à l'Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN.

Objectif

Obtenir auprès des alliés internationaux un effet de levier de 40 M$ en matière de sciences et technologie d'ici 2004; entreprendre en collaboration avec des partenaires internationaux trois nouveaux projets de démonstration de

Contributions au titre de la collaboration internationale



technologies; obtenir des fonds afin d'établir un programme canado-américain de coopération dans le but d'accroître l'interopérabilité.

Rendement

Le graphique suivant fait état des objectifs et des résultats en matière de collaboration internationale au cours des exercices allant de 1998-1999 à 2003-2004. Les résultats atteints indiqués dans le graphique constituent seulement une estimation; la valeur des activités de collaboration sera calculée plus rigoureusement et sera précisée dans des rapports ultérieurs. Environ 35 p. 100 de l'effet de levier à l'échelle internationale sont recueillis sous les auspices de The Technical Cooperation program; approximativement 20 p. 100 des montants sont recueillis en collaboration avec l'OTAN, et le reste provient d'autres ententes, principalement des accords bilatéraux conclus avec les États-Unis. Il faut signaler que nous avons déjà dépassé notre objectif de 40 M$. La liste de nos principaux accords de collaboration internationaux se trouve dans le tableau à la page 65.

Nous avons entrepris trois nouveaux projets de démonstration de technologies en collaboration avec des partenaires internationaux :

- **Surveillance aéroportée sans équipage :** La force aérienne des États-Unis donnera accès à Global Hawk, véhicule aérien télécommandé à grande autonomie et à haute altitude. L'armée de terre des États-Unis participera à la planification des vols.
- **Système de coiffure intégrée pour soldat :** La collaboration internationale liée au système de coiffure intégré pour soldat peut avoir lieu dans le cadre d'un certain nombre d'arrangements, y compris le groupe d'examen 1 de l'OTAN, résultat d'un accord trilatéral entre le Canada, les Pays-Bas et la Suèdeet d'un accord d'un accord bilatéral entre le Canada et les États-Unis.
- **Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées :** Le Royaume-Uni fournira des données sur les lésions par souffle et des évaluations de la protection assurée par le matériel de protection actuellement utilisé par les Forces canadiennes.

Les rapports particuliers entre le Canada et les États-Unis ont permis la mise au point, la commercialisation et l'exploitation d'un grand nombre de technologies et de systèmes. La position unique dont bénéficie le Canada dans le domaine des sciences militaires permet à l'industrie canadienne d'avoir accès aux programmes de défense des États-Unis. Pour tirer encore davantage parti de ces liens, nous avons élaboré une proposition visant à affecter chaque année une nouvelle somme de 30 M$ au Programme de démonstration de technologies dans le but de renforcer la collaboration avec les États-Unis, et donc d'augmenter l'interopérabilité. La proposition n'a pas encore été financée.

Objectifs de changement

Programme de recherche et développement pour le futur

Le plan de mise en œuvre initial de la Stratégie d'investissement technologique, qui a été publié pour la première fois en 1999, définissait 9 activités de croissance et 12 activités en évolution que nous devons poursuivre pour répondre aux besoins futurs des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale.

Objectif

Réorienter les activités de recherche et développement dans les secteurs de croissance avant septembre 2001 et transformer les 12 activités de recherche et développement en évolution en 2002 au plus tard.

Rendement

Nous avons réorienté nos travaux liés aux activités de croissance, mais nous sommes parvenus à embaucher seulement 29 des 50 nouveaux employés prévus pour l'exercice 2001-2002. Le tableau suivant fait état du niveau de dotation de chaque activité de croissance, exprimé sous forme de pourcentage de l'objectif établi dans la Stratégie d'investissement technologique.

Niveaux de dotation des activités de croissance

ACTIVITÉS DE CROISSANCE EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT	NIVEAU DE DOTATION
Systèmes intelligents autonomes	30 %
Efficacité du commandement et comportement	24 %
Matériaux nouveaux et biotechnologie	76 %
Facteurs humains et systèmes d'aide à la décision	29 %
Gestion de l'information et du savoir	49 %
Opérations d'information en réseau	55 %
Gestion de la signature	19 %
Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, la répétition et l'entraînement	32 %
Systèmes spatiaux	57 %

Nous avons transformé nos travaux concernant les activités en évolution pour répondre aux besoins de la Stratégie d'investissement technologique, suivant les prévisions de l'exercice 2001-2002. Le tableau suivant fait état du niveau de dotation de chaque activité en évolution, exprimé en pourcentage de l'objectif fixé.

Niveaux de dotation des activités en évolution

ACTIVITÉ DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN ÉVOLUTION	NIVEAU DE DOTATION
Évaluation et détection des menaces chimiques/biologiques/radiologiques	90 %
Rendement et mise à l'essai des systèmes d'information de commandement et de contrôle	22 %
Communications	99 %
Guerre électro-optique	104 %
Technologies de survie dans de multiples environnements	115 %
Médecine opérationnelle	96 %
Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie	88 %
Armes de précision	73 %
Guerre électronique radiofréquence	99 %
Capteurs (aériens et de surface)	86 %
Capteurs sous-marins et contre-mesures	94 %
Effets des armes	103 %

Augmentation de la collaboration internationale

Objectif

Mener à terme le Projet de démonstration de technologies du *CIBADS* en septembre 2001 au plus tard et accroître la collaboration avec les États-Unis.

Rendement

Le Projet de démonstration de technologies du *CIBADS* a été mené à terme en septembre 2001, et tous les objectifs techniques ont été atteints. La technologie du CIBADS, qui peut maintenant être obtenue auprès de General Dynamics Canada, sous le nom 4-Warn, a été déployée avec succès dans le cadre des opérations maritimes des Forces canadiennes.

Nous participons à un certain nombre d'activités qui augmentent notre collaboration avec les États-Unis :

- **Surveillance et reconnaissance aériennes pour des forces de coalition :** Avec d'autres membres de l'équipe de la Défense nationale, nous participons au projet de surveillance et de reconnaissance aériennes pour des forces de coalition, c'est-à-dire un projet multinational mis en œuvre avec les États-Unis, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne, l'Italie et la Norvège. Le projet réunit de nombreuses formes de renseignements et de processus de surveillance pour donner au combattant un meilleur environnement opérationnel et pour garantir l'interopérabilité parmi les pays participants.

- **Système d'interface d'aide à la décision du commandement :** Le développement du système d'interface d'aide à la décision du commandement, une interface « opérationnelle » qui sert à étudier l'amélioration de la connaissance de la situation des forces, permet d'avoir accès au programme américain d'aides tactiques à l'intention des décideurs dans des situations de stress.

- **Incidence environnementale des explosifs sur les lieux d'entraînement militaire :** Nous avons reçu du programme américain de stratégie de recherche et développement environnemental une subvention pour examiner l'incidence environnementale des explosifs sur les lieux d'entraînement militaires. La subvention fait partie d'un programme plus vaste qui vise à mieux comprendre les rapports entre les détonations et l'environnement. Deux laboratoires exploités par les forces armées américaines serviront de partenaires de recherche.

- **Symposium sur les futurs systèmes de combat :** Nous avons pris part à un symposium organisé par l'association de l'armée de terre des États-Unis dans le but de cerner les possibilités de collaboration à des projets liés aux futurs systèmes de combat.

Élaboration et expérimentation de concepts

Objectif

Participer à la mise au point d'un programme d'expérimentation interarmées, ainsi qu'à l'élaboration et à l'expérimentation de concepts avec le sous-chef et le vice-chef d'état-major de la Défense.

Rendement

Nous avons établi une activité portant sur l'environnement synthétique des forces du futur afin d'établir un lien direct avec le programme d'élaboration et d'expérimentation de concepts au Centre d'expérimentation des Forces canadiennes. En outre, nous avons entrepris un certain nombre de projets sous les auspices du Programme de démonstration de technologies afin d'appuyer le programme du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes. Par exemple, le projet de surveillance aéroporté sans équipage fournira des données expérimentales qui valideront les activités devant être exercées au Centre d'expérimentation des Forces canadiennes.

Politique et consultation stratégiques en matière de sciences et de technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la Défense nationale

La politique et les consultations stratégiques en matière de sciences et de technologie pour les Forces canadiennes et le ministère de la

Défense nationale constituent notre deuxième secteur d'activités. Ce secteur comprend les études stratégiques, les avis et les commentaires concernant la politique que nous fournissons aux principaux décideurs des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale pour régler des questions de sciences et de technologie. Il englobe également le soutien des activités liées au renseignement scientifique et technique, à la veille technologique et à la diffusion externe, l'élaboration de la Stratégie d'investissement technologique, et l'apport de compétences et d'avis et d'expertise opérationnels aux Forces canadiennes.

R & D pour la défense Canada joue un rôle actif dans le réseau scientifique et technologique fédéral et soutient les objectifs du gouvernement, soit à stimuler la croissance économique, à améliorer la qualité de la vie et à faire progresser le savoir grâce à des activités innovatrices de science et de technologie.

Les sections suivantes font état du rendement de R & D pour la défense Canada par rapport aux objectifs de défense et de changement fixés pour ce secteur d'activités.

Objectifs de défense

Avis aux décideurs

Comme l'indique clairement l'énoncé de notre mission, l'une de nos principales fonctions consiste à fournir des avis au ministère de la Défense nationale et aux Forces canadiennes.

Objectifs

Fournir aux décideurs des avis et de l'expertise sur les produits et les services en matière de sciences et technologie dont le Ministère a besoin pour accomplir efficacement la mission et les tâches qui lui sont assignées.

Rendement

Nous avons fourni aux décideurs du ministère de la Défense nationale des avis spécialisés sur divers produits et services en matière de sciences et technologie :

- Nous avons collaboré avec d'autres ministères à des initiatives interministérielles en matière de sciences et technologie pour veiller à ce que soient fournis les meilleurs avis possibles aux fins de l'élaboration des politiques stratégiques liées aux sciences et à la technologie.
- Nous avons coordonné l'élaboration et la mise à jour de la *Stratégie d'investissement technologique* pour satisfaire aux besoins des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale en 2020 et nous avons formulé des plans détaillés en vue de sa mise en œuvre.
- Nous contribuons à aborder de nouvelles questions et possibilités économiques d'importance à l'échelle nationale grâce à notre participation aux réseaux fédéraux d'excellence en innovation. L'initiative réunit des partenaires à l'intérieur et à l'extérieur du Canada afin de créer des réseaux d'innovation et d'intégrer la recherche et le développement dans l'application des politiques et la commercialisation.

Avis à la communauté chargée du développement des forces

Objectif

Fournir à la communauté chargée du développement des forces des avis et de l'expertise touchant les produits et services en matière de sciences et technologie dont le Ministère a besoin pour accomplir efficacement la mission et les tâches qui lui sont assignées.

Rendement

Nous avons fourni à la communauté chargée du développement des forces au sein du ministère de la Défense nationale des avis spécialisés sur divers produits et services en matière de sciences et technologie :

- Nous avons organisé un symposium de deux jours en collaboration avec l'unité administrative des cours de courte durée du Collège militaire royal pour familiariser les gestionnaires et les cadres supérieurs avec le rôle que jouentn les nouvelles technologies dans le façonnement des futures forces armées.
- Nous avons fourni des avis au Groupe de travail sur le développement des capacités.
- Nous avons fourni aux Forces canadiennes des avis concernant diverses initiatives en matière de défense, y compris l'étude sur les menaces asymétriques.
- Nous avons fourni une assistance technique en vue de la conception de missiles air-air à courte portée, ce qui a incité le ministère de la Défense nationale à cesser de participer à un projet multinational de mise au point de missiles.

Avis à la communauté du renseignement

Objectif

Fournir à la communauté du renseignement des avis et de l'expertise sur les produits et services en matière de sciences et technologie dont le Ministère a besoin pour accomplir efficacement la mission et les tâches qui lui sont assignées.

Rendement

Nous continuons à fournir aux Forces canadiennes et au ministère de la Défense nationale un soutien et des avis spécialisés en matière de sciences, de technologie et de renseignement. En 2001-20002, nous avons formulé des avis sur les armes terrestres, aériennes et maritimes, la défense chimique et biologique, ainsi que la surveillance et la contre-surveillance. À la suite des attaques terroristes aux États-Unis le 11 septembre 2001, nous avons mis davantage l'accent sur les menaces asymétriques, y compris les attaques chimiques et biologiques et les nouveaux explosifs.

Surveillance du développement des technologies à l'échelle mondiale

Objectif

Dans le cadre du Programme des perspectives technologiques, surveiller les nouvelles technologies, évaluer leur pertinence dans le contexte de la défense du Canada et rédiger un rapport sur la mise au point de technologies à l'échelle mondiale.

Rendement

Nous avons parrainé un rapport visant à cerner et à étayer les meilleures pratiques de l'industrie pour améliorer notre approche en matière de surveillance des progrès technologiques. Ce rapport fournit un cadre permettant de mieux comprendre, interpréter et surveiller les nouvelles technologies de défense, surprenantes et éventuellement déstabilisantes. Nous collaborons aussi avec d'autres ministères et agences gouvernementaux à vocation scientifique dans le but d'explorer de nouvelles méthodes de prévoir les progrès technologiques.

Nous avons publié un rapport sur les liens entre diverses technologies nouvelles et la logistique militaire moderne. Nous avons également mené une étude sur les tendances de la technologie, les menaces et les possibilités qu'offre la nanotechnologie, et nous avons contribué régulièrement à une chronique de *Vanguard Magazine*, considérant la possibilité d'appliquer les nouvelles technologies dans un contexte militaire moderne.

Nous avons publié un document de fond sur les sciences et la technologie applicables à la défense pour faire part à nos clients et à d'autres parties intéressées de questions touchant les nouvelles technologies et les récents progrès technologiques.

Objectifs de changement

Avis stratégiques – Stratégie de défense 2020

Objectif

Fournir des avis en matière de recherche et développement qui se conforment avec la Stratégie de défense 2020.

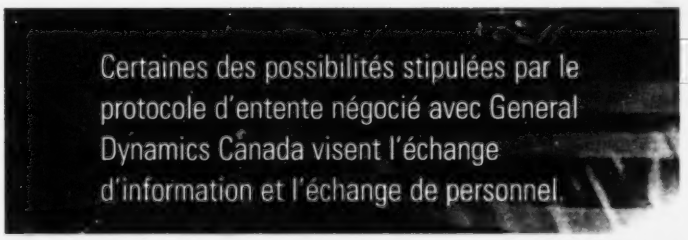
Rendement

Notre Stratégie d'investissement technologique à jour fait état des activités de recherche et développement exigées pour développer la capacité future de défense et de sécurité nationale, compte tenu de l'orientation stratégique fournie dans la *Stratégie de défense 2020* et la nouvelle approche de planification des capacités stratégiques. La nouvelle stratégie relative à la technologie reflète mieux les technologies qui font partie intégrante de la Révolution dans les affaires militaires et met davantage l'accent sur les moyens à prendre pour faire face aux menaces terroristes.

Sciences et technologie avec les partenaires nationaux en matière de sécurité

Les sciences et la technologie avec nos partenaires nationaux en matière de sécurité constituent notre troisième secteur d'activités. Celui-ci nous permet d'exploiter nos ressources en sciences et technologie pour satisfaire aux besoins de partenaires à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, y compris l'industrie canadienne et d'autres ministères.

Les sections suivantes contiennent un examen du rendement de R & D pour la défense Canada par rapport aux objectifs de défense et de changement fixés pour ce secteur d'activités.



Certaines des possibilités stipulées par le protocole d'entente négocié avec General Dynamics Canada visent l'échange d'information et l'échange de personnel.

Objectifs de défense

Contribution des collaborateurs nationaux

Objectif

Établir des partenariats avec l'industrie, d'autres ministères et agences et les universités. Le but consiste à obtenir un effet de levier de jusqu'à 30 M$ en sciences et en technologie auprès de partenaires nationaux d'ici 2004. Le but fixé pour 2001-2002 était de 27,5 M$.

Rendement

Le chapitre sur les Collaborations nationales qui figure à la page 16 souligne nos collaborations avec d'autres ministères et agences gouvernementaux, le milieu universitaire et le secteur privé. Voici certains des efforts de collaboration :

- Un accord de recherche conclu avec l'Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches du Canada
- Deux projets concertés par l'entremise de Materials and Manufacturing Ontario
- Un accord de partenariat conclu avec l'Université Laval
- Un protocole d'entente conclu avec General Dynamics Canada en vue de l'exécution de travaux concertés de recherche et développement

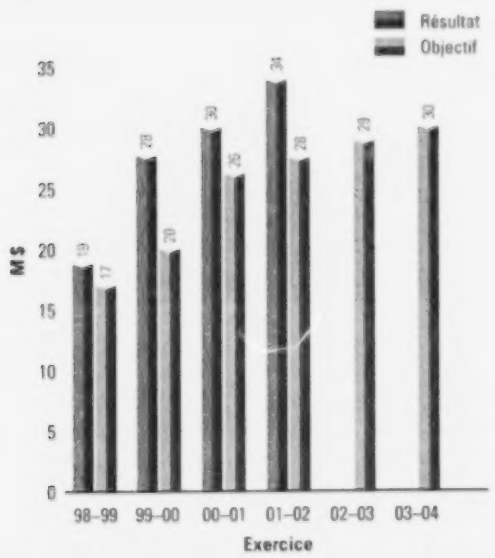
La figure suivante illustre les contributions nationales visées et atteintes pour les exercices allant de 1980-1999 à 2003-2004. Les résultats indiqués dans la figure constituent uniquement des estimations; la valeur des activités concertées sera évaluée plus rigoureusement et sera indiquée dans les rapports futurs. Signalons que nous avons déjà dépassé notre objectif final de 30 M$.

Production de recettes

Objectif

Générer environ 10 M$ de revenus à partir de sources externes d'ici 2004. L'objectif de 2001-2002 était de 7 M$.

Effet de levier obtenu des collaborateurs nationaux



Rendement

Dans le cadre de notre modèle de production et de conservation des recettes, nous continuons de fournir des services supérieurs en sciences et technologie à nos clients des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale, tout en exploitant nos crédits annuels de manière à accroître notre capacité liée à nos compétences de base.

La figure suivante indique nos revenus visés et atteints provenant de sources externes[2] pour les exercices allant de 1998-1999 à 2003-2004. Même si nous avons manqué environ de 400 000 $ notre objectif pour l'exercice 2001-2002, nous sommes en voie d'atteindre notre objectif de 10 M$ en ce qui concerne les revenus provenant de sources externes.

Transfert de technologie à l'industrie

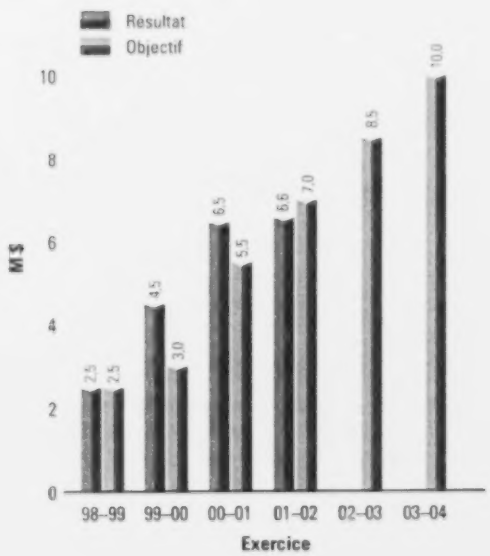
Objectif

Promouvoir le transfert à l'industrie canadienne de la technologie de R & D pour la défense Canada, afin de gérer et d'exploiter la propriété intellectuelle générée par R & D pour la défense Canada , et d'accorder à l'industrie des licences pour au moins cinq concepts technologiques en vue de leur développement.

Rendement

En 2001-2002, nous avons accordé à l'industrie six licences touchant des technologies à développer et à exploiter; neuf autres accords de licence sont en instance. Le tableau suivant énumère les accords de licence conclus.

Revenus provenant de sources externes



[2] Les « sources externes » incluent les clients à l'extérieur du ministère de la Défense nationale, ainsi que des clients de la Défense nationale qui ne sont pas visés par les accords sur les niveaux de service.

Accords de licence

TECHNOLOGIE	ENTREPRISE
Technologie des reproductions mécaniques de mines	Amtech Aeronautical Limited
Technologie des leurres pyrophoriques	Bristol Aerospace Limited
Transport par les poumons du D9-Tetrahydrocannabinol enfermé dans des liposomes	Delex Therapeutics Inc
Progiciels HLLFLO, SUBMO, ESSAM et DSSP20	International Submarine Engineering Ltd.
Traitement des blessures par hydrogel contenant des agents thérapeutiques encapsulés dans des liposomes	Uroteq Incorporated
Logiciel de base de prise de dimensions pour vêtements et équipements	Visimage Systems Inc.

Objectifs de changement

Partenariats stratégiques et augmentation de la collaboration nationale

Objectif

Augmenter la participation de l'industrie au Programme de démonstration de technologies et entreprendre au moins un projet de démonstration de technologies qui traite des menaces asymétriques, en septembre 2001 au plus tard.

Rendement

Nous sommes à examiner de nouveaux modèles de partenariat et de collaboration pour modifier la façon dont nous fournissons nos services. Par exemple, notre bureau d'expansion des affaires commerciales a élaboré et lancé notre plan de commercialisation stratégique, qui souligne des moyens à prendre pour mieux nous faire connaître auprès de partenaires éventuels du secteur public et du secteur privé au Canada et à l'échelle internationale. Nous avons également organisé *Innovation de la Défense*, une conférence de trois jours qui portait sur les possibilités commerciales de R & D pour la défense Canada – Valcartier. La conférence a mis en lumière des technologies, des systèmes et des dispositifs qui sont prêts pour les marchés militaires et civils.

Les systèmes évolués de gestion du savoir sont essentiels à la cyberguerre.

Nous avons entrepris les deux projets de démonstration de technologies suivants, qui traitent des menaces asymétriques :

- Protection des forces contre les armes à effet de souffle améliorées
- Système de coiffure intégré pour soldat

Gestion intégrée

La gestion intégrée est notre quatrième secteur d'activités. Ce secteur porte sur la gestion de R & D pour la défense Canada en tant qu'agence du ministère de la Défense nationale, la gestion du programme de recherche et développement et la prestation de services généraux.

Les sections suivantes font état du rendement de R & D pour la défense Canada par rapport aux objectifs de défense établis pour ce secteur d'activités.

Gestion de l'agence

Objectif

Consolider et mener à terme la mise en œuvre des fonctions liées à l'établissement de R & D pour la défense Canada en tant qu'organisme de service spécial.

Rendement

Nous avons continué de développer notre initiative d'orientation fonctionnelle selon laquelle les gestionnaires de R & D pour la défense Canada – Services généraux assurent l'orientation fonctionnelle des services généraux fournis par les centres de recherches. Dans le contexte de

Accomplissement de la mise en œuvre des fonctions

FONCTION	% ACHEVÉ
Administration des affaires	
Établir la fonction de contrôle de l'ensemble de l'agence	90 %
Élaborer le cadre de gestion et de planification concertées	85 %
Mettre en œuvre une stratégie et un cadre de gestion du savoir	80 %
Rationaliser les pratiques d'administration des affaires	50 %
Établir un véritable budget de fonctionnement unique	90 %
Investissement technologique	
Aligner le programme de recherche et développement sur l'orientation stratégique de la Défense nationale	95 %
Harmoniser le programme des vecteurs avec la Stratégie d'investissement technologique	100 %
Cerner et combler les lacunes en matière de sciences et technologie	90 %
Gestion des programmes	
Rationaliser la planification, le suivi et la gestion des programmes et des projets	100 %
Établir des responsabilités et des pouvoirs et tenir compte de la souplesse accordée	80 %
Ressources humaines	
Établir la fonction des ressources humaines	100 %
Donner suite aux recommandations portant sur le changement culturel	80 %
Assurer la gestion de carrière pour tous les employés	50 %
Mettre en œuvre un programme de planification de la relève et de perfectionnement en gestion	60 %
Mettre en œuvre un programme de reconnaissance et de récompenses	100 %

cette initiative, nous rationalisons nos façons de faire en cernant les meilleures pratiques et en appliquant des solutions communes à des problèmes partagés. Toute somme économisée grâce à l'augmentation de l'efficience servira à appuyer le programme de recherche et développement.

Nous avons élaboré le *Guide de notre vision* pour assurer le suivi des fonctions relatives à l'établissement de R & D pour la défense Canada à titre d'organisme de service spécial. Le tableau suivant résume le pourcentage des travaux terminés en ce qui concerne la mise en œuvre de ces fonctions. Signalons qu'il s'agit d'un processus échelonné sur cinq ans qui devrait prendre fin en 2004.

Gestion du programme de recherche et développement

Objectif

Gérer efficacement le programme de recherche et développement.

Rendement

Les gestionnaires chargés des travaux scientifiques ont été confrontés à une charge de travail extrêmement lourde, et il s'avère nécessaire de réduire leur fardeau administratif pour leur donner le temps d'assurer la gestion du programme scientifique. Un secteur qui prend particulièrement beaucoup de temps et qui se révèle complexe est celui de la planification, du suivi et de la gestion des programmes et des projets. La mise au point avancée de l'environnement de gestion et de planification concertées devrait donner lieu à des processus et à des outils plus efficients qui aideront les gestionnaires de programmes et de projets à s'acquitter de leurs tâches.

Grâce à notre initiative d'orientation fonctionnelle (voir *Gestion de l'agence*, p. 36 et 37), nous cernons des tâches administratives qui pourraient être transférées de notre personnel scientifique et technique au personnel chargé des services généraux. Tout allègement du fardeau administratif supporté par notre personnel scientifique et technique permettra à celui-ci de consacrer davantage de temps au programme de recherche et développement.

Gestion des activités internationales

Objectif

Gérer efficacement les activités internationales de recherche et développement.

Rendement

Nous avons élaboré une base de données qui établit un lien entre nos activités de recherche et développement et la participation générale du Canada au Programme de coopération technique et aux initiatives de l'OTAN. Cette base de données contient un registre des activités et des initiatives de recherche et auxquelles nous prenons actuellement part sur la scène internationale.

07

Ressources humaines

Ressources humaines

Dans le milieu d'un organisme de service spécial, nos activités en matière de ressources humaines sont axées sur la mise en œuvre de notre cadre de gestion des ressources humaines. Ce cadre, qui s'inspire du modèle du Conseil du Trésor, fait état de quatre secteurs clés des résultats : *Leadership, Personnel productif, Milieu de travail favorable* et *Main-d'œuvre durable*. Les sections suivantes décrivent chaque secteur clé des résultats.

Leadership

Gestion des compétences et de la carrière

Pour être certains de respecter notre vision, nos objectifs stratégiques et nos initiatives, nous avons entrepris le projet de gestion des compétences et de la carrière, pour définir les compétences que doivent posséder nos employés. En nous appuyant sur nos valeurs, nous avons défini six compétences clés :

- Orientation client
- Travail d'équipe
- Créativité et innovation
- Intégrité professionnelle
- Souci d'obtenir des résultats
- Leadership

Le projet s'appuiera sur la définition des compétences du parcours de carrière des familles d'emplois des sciences, de la technologie, de la gestion et des services généraux. Une fois que les compétences auront été définies, elles seront intégrées à un système de gestion des ressources humaines axé sur les compétences et faciliteront l'élaboration d'un programme de gestion de la carrière destiné à tous les membres de notre personnel. Cela servira de fondement à un ensemble intégré de processus et d'outils utilisés aux fins du recrutement, de la gestion de la carrière, de l'apprentissage et du perfectionnement, de la planification de la relève et de la gestion du rendement.

Consultations syndicales–patronales

Le Comité de consultation syndicale–patronale est une tribune d'échange d'idées et d'information sur les politiques, les programmes, les procédures et les conditions d'emploi s'appliquant à tous nos employés. Le comité s'est réuni pour la première fois en janvier 2002. Y participaient le chef de la direction, les directeurs généraux et des représentants nationaux des syndicats de nos employés. La réunion avait pour but de renforcer l'esprit d'ouverture et de franchise, de réitérer notre engagement à l'égard de notre vitalité continue et d'appuyer la structure des relations syndicales-patronales. Les discussions se centraient sur les aspects de la Stratégie d'investissement technologique touchant les ressources humaines, nos valeurs et les options qui sous-tendent la promotion axée sur la personne (plutôt que sur le poste), les programmes d'apprentissage et de perfectionnement, ainsi que le mandat du comité. La première réunion a permis d'échanger des idées dans un climat positif et a confirmé notre volonté de renforcer nos rapports avec les syndicats.

Personnel productif

Niveau de dotation

Notre personnel a augmenté de 8 p. 100 au cours de la dernière année, principalement au sein de la catégorie scientifique et professionnelle et de la catégorie de l'administration et des services à l'étranger. Durant l'année, nous avons également embauché 46 étudiants : 18 adjoints à la recherche – Défense par l'entremise du Programme d'expérience de travail étudiants et 28 participants du Programme d'enseignement coopératif.

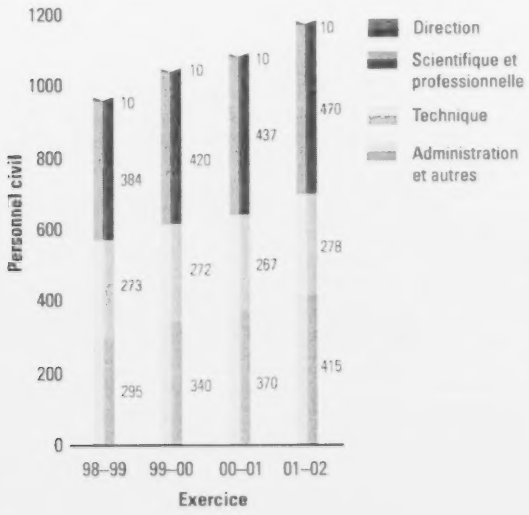
Le tableau suivant fait état du nombre d'employés civils œuvrant à R & D pour la défense Canada, le 31 mars 2002, suivant leur catégorie professionnelle. Le tableau indique aussi le pourcentage de changement du nombre d'employés dans chaque catégorie.

Nombre d'employés civils par catégorie professionnelle

CATÉGORIE PROFESSIONNELLE	NOMBRE D'EMPLOYÉS	CHANGEMENT (%)
Cadres de direction (y compris LX, DS 7 et DS 8)	10	0 %
Scientifique et professionnelle (y compris DS, CH et ENG)	470	8 %
Technique	278	4 %
Administration et services à l'étranger	415	12 %
TOTAL	**1 173**	**8 %**

La figure ci-dessous fait état des tendances en matière de dotation du personnel civil au cours des exercices allant de 1998-1999 à 2001-2002.

Tendances de la dotation en personnel civil



La mesure précise des couleurs des affichages électroniques aide nos chercheurs à élaborer de meilleures méthodes de codage d'information.

Programmes du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

Nous participons à deux programmes parrainés par le Conseil de recherche en science naturelle et en génie : le Programme de bourses de recherches et le Programme de suppléments aux bourses d'études supérieures. Le Programme de bourses de recherches donne à de jeunes scientifiques canadiens l'occasion de travailler avec des chercheurs dans un laboratoire du gouvernement et les encourage à entreprendre une carrière scientifique. L'année dernière, le Conseil a accordé trois nouvelles bourses de recherches à des scientifiques dans les laboratoires du gouvernement canadien : deux à R & D pour la défense Canada – Toronto et une à R & D pour la défense Canada – Suffield. Le Programme de suppléments aux bourses d'études supérieures encourage les étudiants de deuxième et de troisième cycle à mener des recherches qui présentent un intérêt aux yeux de R & D pour la défense Canada, augmentent les rapports entre nos chercheurs et les universités canadiennes et facilitent les études supérieures de candidats qui pourraient éventuellement être embauchés par R & D pour la défense Canada. L'année dernière, nous avons accordé trois nouveaux suppléments aux bourses d'études supérieures à R & D pour la défense Canada – Valcartier.

Retraite et recrutement

On considère que la communauté des sciences et de la technologie est exposée à un risque en raison de l'augmentation prévue du nombre d'employés qui prendront leur retraite au cours des cinq à dix prochaines années et la perte de connaissances spécialisées qui en découlera. DES besoins de recrutement particuliers et des difficultés de recruter suffisamment de candidats pour répondre à la demande envisagée. Compte tenu des pénuries prévues au sein de la communauté des sciences et de la technologie, les 12 ministères et agences à vocation scientifique ont recommandé l'élaboration du programme de la Stratégie de placement des diplômés. Conçu de façon à satisfaire aux besoins clés de recrutement, ce programme assure la continuité au sein de la communauté des sciences et de la technologie grâce au recrutement de nouveaux diplômés en sciences et technologie, en prévision du départ de membres supérieurs du personnel, ce qui facilite le transfert des connaissances spécialisées. Un programme pilote a été mis en œuvre l'année dernière, nous permettant ainsi d'engager seize employés, soit cinq à R & D pour la défense Canada – Atlantique, dix à R & D pour la défense Canada – Ottawa et un à R & D pour la défense Canada – Suffield.

Apprentissage

Nous continuons à nous engager à devenir une organisation qui encourage la formation et l'apprentissage continus. En 2001-2002, nos activités et nos initiatives de formation comprenaient des instructions militaires à l'extérieur du Ministère, ainsi que d'autres possibilités pour à la fois du personnel militaire et du personnel civil. Il s'agit notamment de l'acquisition et du soutien du matériel du Ministère, de cours de perfectionnement professionnel et personnel, ainsi que d'ateliers organisés par les centres d'apprentissage et de carrière du Ministère et Formation et perfectionnement Canada. De plus, nous avons participé à diverses activités locales, nationales et internationales qui appuient et renforcent notre vision, celle d'être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

D'autres possibilités de perfectionnement à l'intention des gestionnaires supérieurs et intermédiaires comprenaient le cours de gestion des ressources de la Défense, le cours des études de sécurité nationale, le séminaire des études de sécurité nationale et le cours de perfectionnement en leadership et gestion intermédiaire. Des participants à l'échelle de R & D pour la défense Canada ont tiré parti de ces initiatives en cours, qui reçoivent l'appui de la haute direction. Les cours et les séminaires en question sont reconnus comme étant utiles sur le plan de l'avancement professionnel.

Milieu de travail favorable

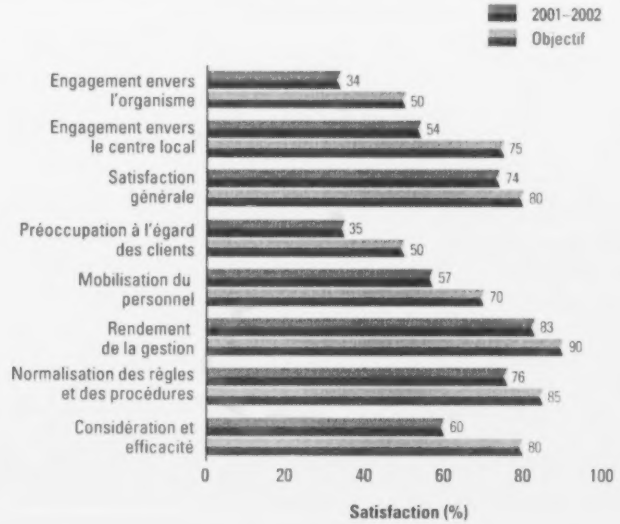
Culture organisationnelle

L'exercice qui consiste à transformer notre culture organisationnelle en une culture qui favorisera la réalisation de notre vision s'est poursuivi grâce à l'élaboration de nos nouvelles valeurs fondamentales :

- Engagement
- Souci des clients
- Créativité et innovation
- Leadership
- Professionnalisme et intégrité
- Travail d'équipe
- Confiance et respect

Notre vision s'est concrétisée davantage grâce à l'établissement d'un certain nombre d'équipes chargées de cerner et de proposer des moyens d'améliorer les secteurs visés dans le cadre d'un sondage mené durant l'exercice de changement culturel. La figure ci-dessous résume les résultats du sondage, y compris nos objectifs en matière de satisfaction des employés.

Satisfaction des employés à l'égard de la culture organisationnelle



R & D pour la défense Canada s'efforce de transformer sa culture organisationnelle en une culture qui sert sa vision, celle d'être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense.

Équité en matière d'emploi

Nous tenons à assurer l'équité en matière d'emploi et à augmenter la représentation des groupes désignés au sein de notre organisation, non seulement pour refléter la composition de la population canadienne, mais également pour offrir de meilleurs services à nos clients.

En vertu de la *Loi sur l'équité en matière d'emploi*, nous avons analysé notre main-d'œuvre pour déterminer dans quelle mesure chacun des quatre groupes désignés est représenté, c'est-à-dire les femmes, les Autochtones, les personnes handicapées et les minorités visibles, au sein de chaque groupe professionnel. Les résultats de l'analyse de la main-d'œuvre ont servi à établir les objectifs de notre plan triennal d'équité en matière d'emploi qui vise à mettre fin à la sous-représentation dans certains domaines.

Les femmes continuent d'être grandement sous-représentées dans le domaine des sciences et de la technologie. Nos gestionnaires supérieurs se sont réunis pour déterminer les obstacles qui empêchent les femmes de progresser au sein de la communauté des sciences et de la technologie, ainsi que les moyens à adopter pour rendre une carrière dans ce domaine plus attrayante aux yeux des femmes. Les observations et les suggestions formulées lors de cette réunion ont été intégrées à notre plan d'équité en matière d'emploi, et des mesures seront appliquées dans chacun de nos centres de recherches afin de rectifier la situation.

Analyse de l'équité en matière d'emploi

CATÉGORIE PROFESSIONNELLE	FEMMES		MINORITÉS VISIBLES		PERSONNES HANDICAPÉES		AUTOCHTONES	
	Marché du travail	Notre personnel	Marché du travail	Notre personnel	Marché du travail	Notre personnel	Marché du travail	Notre personnel
Scientifique & professionnelle	20,8 %	10,1 %	14,6 %	10,1 %	4,0 %	1,8 %	0,5 %	0,2 %
Administration & services à l'étranger	38,3 %	35,7 %	5,3 %	3,1 %	3,2 %	2,3 %	0,6 %	0,8 %
Technique	40,3 %	13,3 %	7,2 %	1,2 %	5,7 %	2,0 %	0,8 %	0,8 %
Soutien administratif	81,3 %	87,2 %	5,5 %	1,7 %	4,8 %	2,6 %	1,2 %	0,0 %
Exploitation	8,3 %	5,2 %	3,7 %	3,1 %	8,9 %	4,1 %	1,2 %	1,0 %

Le tableau ci-dessus fait état de la représentation de membres de groupes désignés au sein de notre organisation et de leur disponibilité sur le marché du travail, suivant chaque catégorie professionnelle. La disponibilité sur le marché du travail est déterminée par le Conseil du Trésor et est fondée sur le recensement de 1996.

Langues officielles

Nous appuyons pleinement le Programme des langues officielles. Nous prenons actuellement des mesures pour confirmer les exigences linguistiques des postes et les profils des employés, évaluer les capacités linguistiques des employés et élaborer des lignes directrices régissant de langues officielles à l'intention des gestionnaires des ressources humaines et aux fins de l'identification des postes.

Notre personnel semble représenter la population canadienne : 67 p. 100 des employés ont indiqué que leur première langue officielle était l'anglais, tandis que 33 p. 100 ont précisé que la leur était le français. Environ 35 p. 100 % de nos postes sont classés bilingues.

Reconnaissance et récompenses

Nous reconnaissons officiellement les réalisations et les contributions de nos employés au moyen de notre programme de reconnaissance et de récompenses. Lors de notre première cérémonie annuelle de reconnaissance et de récompenses, tenue en septembre 2001, le prix pour services insignes a été présenté à sept employés. Deux autres employés ont reçu le prix de distinction publique pour leur service méritoire à l'extérieur du milieu de travail. Dans le cadre de la célébration de l'Année internationale des volontaires, deux employés ont vu reconnaître leur contribution au Programme d'aide aux employés, une initiative syndicale-patronale conjointe.

Main-d'œuvre durable

Planification de la relève

Au cours des cinq prochaines années, nous nous attendons à ce que 28 p. 100 de nos scientifiques soient admissibles à la retraite, ce qui entraînera une perte sans précédent de connaissances et de compétences. Comme les événements qui surviennent à l'échelle mondiale accroissent les besoins en recherche et développement liés à la sécurité, nous nous engageons à entreprendre des activités et des programmes de recrutement divers pour relever ces défis.

R & D pour la défense Canada s'est engagée à assurer l'équité en matière d'emploi et s'efforce d'accroître la représentation des groupes désignés dans l'organisation, non seulement pour qu'elle reflète la population canadienne, mais aussi pour offrir un meilleur service à sa clientèle.

Nous avons systématiquement appliqué une stratégie de relève des gestionnaires scientifiques au moyen du système de gestion des carrières en sciences de la Défense et de l'examen du mérite des scientifiques de la Défense. À l'heure actuelle, les gestionnaires scientifiques peuvent développer leurs capacités de gestion grâce à des possibilités d'affectation diverses. En outre, plusieurs initiatives ont été prises pour régler les questions touchant le recrutement, le maintien en fonction et les pénuries prévues.

Nous avons été proactifs sur le plan de la planification de la relève des gestionnaires scientifiques, et nous commençons à appliquer ce concept à d'autres champs de travail. Dans l'optique de la planification de la relève des titulaires de tous les postes clés de l'agence, nous avons cerné les départs possibles au cours des cinq prochaines années et identifié des remplaçants éventuels.

Réforme de la classification

Le gouvernement du Canada reconnaît que la réforme du système de classification est essentielle pour moderniser la façon dont le travail est décrit et valorisé au sein de la fonction publique. Après avoir examiné de près diverses perspectives, le gouvernement a décidé de ne pas adopter une norme générale de classification unique, mais plutôt de poursuivre la réforme de la classification en adoptant une approche adaptée à des groupes professionnels particuliers.

L'approche en question s'appuiera sur les travaux déjà exécutés, y compris l'élaboration, la rédaction, le contrôle de la qualité et l'évaluation des modèles de description de travail, ainsi que le jumelage des postes et des modèles de description de travail du Ministère. Des efforts seront déployés pour veiller à ce que les descriptions de travail de tous les postes soient à jour.

08

Excellence en sciences et technologie

Excellence en sciences et technologie

Notre vision consiste à nous faire connaître à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense. Cette vision peut être réalisée uniquement grâce à un personnel qui excelle dans ses travaux scientifiques et techniques. Pour évaluer notre position parmi la communauté scientifique internationale, nous surveillons un certain nombre d'indicateurs d'excellence en sciences et faisons effectuer des examens par des pairs des domaines de la technologie militaire où nous œuvrons.

Prix et mentions honorifiques

Les nombreux prix et mentions honorifiques de qualité qui sont décernés à notre personnel témoignent de son influence dans la sphère scientifique et technique.

Prix d'excellence

Au nom du sous-comité chargé des travaux de recherche et développement militaires non atomiques, les employés suivants ont reçu des prix d'excellence pour leur contribution au programme de recherche concertée dans le cadre du Programme de coopération technique :

- **Brad Cain** de R & D pour la défense Canada – Toronto
- **Keith Hendy** de R & D pour la défense Canada – Toronto
- **John Evans** de la Division de recherche opérationnelle
- **Paul Pace** du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes
- **Georges Fournier** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Garry Heard** de R & D pour la défense Canada – Atlantique
- **Terry Foster** de R & D pour la défense Canada – Atlantique (Laboratoire de chantier naval Esquimalt)
- **David DiFilippo** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Gary Geling** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Steven Hughes** de R & D pour la défense Canada – Services généraux
- **Paul Chevrette** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Tracy Smithson** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Maria Rey** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Franklin Wong** de R & D pour la défense Canada – Valcartier
- **Jim P.Y. Lee** de R & D pour la défense Canada – Ottawa
- **Robert Walker** de R & D pour la défense Canada – Programmes

Tracy Smithson de R & D pour la défense Canada – Valcartier, a reçu un prix d'excellence scientifique de l'Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN, en reconnaissance de ses contributions et ses travaux exceptionnels dans le domaine de la coopération scientifique et technologique.

Membres de sociétés et d'instituts

Prakash Bhartia de R & D pour la défense Canada – Ottawa a été élu membre de l'Institut canadien des ingénieurs et de l'Académie canadienne du génie pour sa créativité, sa productivité et son leadership exceptionnels dans le domaine scientifique, ainsi que pour ses capacités de gestion.

Doug Laurie-Lean de R & D pour la défense Canada – Programmes compte parmi les trois professionnels qui ont été élus membres de l'Institut aéronautique et spatial du Canada.

Gary Gray de R & D pour la défense Canada – Toronto a été élu membre de l'Association de médecine aéronautique et aérospatiale.

Prix de la meilleure communication

Paul Labbé de R & D pour la défense Canada – Valcartier a reçu le prix de la meilleure communication de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers pour sa communication intitulée « Assessing Shared Awareness of Wireless-mobile Units », rédigée en collaboration avec des chercheurs d'universités au Maroc et aux Émirats arabes unis.

Robert Stodilka de R & D pour la défense Canada – Ottawa a remporté le prix Alavi-Mandell pour sa communication sur les techniques permettant d'améliorer l'exactitude de la tomographie monophotonique d'émission, afin de mieux diagnostiquer certaines affections du cerveau, comme la maladie d'Alzheimer.

Les simulateurs créent des environnements pour l'évaluation des capacités humaines.

Prix de la meilleure affiche

Pierre Lessard, **France Beaupré** et **Patrick Brousseau** de R & D pour la défense Canada – Valcartier ont gagné un prix pour la meilleure affiche à l'occasion de la 32e conférence internationale sur les matériaux énergétiques du *Fraunhofer Institut Chemische Technologie*.

Guy Ampleman de R & D pour la défense Canada – Valcartier a gagné un prix pour la meilleure affiche dans le cadre du symposium sur les technologies des munitions à risques atténués et des matériaux énergétiques.

Prix du gouvernement

Association professionnelle des cadres de la fonction publique du Canada

John Leggat, chef de la direction de R & D pour la défense Canada, a reçu le Prix du leadership de l'APEX 2001, c'est-à-dire le principal prix de l'Association professionnelle des cadres de la fonction publique du Canada (APEX). Il s'agit de l'un des plus importants hommages jamais rendus à un scientifique de la défense au Canada. Le prix de leadership est attribué chaque année à un cadre supérieur du gouvernement fédéral qui fait preuve

d'un leadership exceptionnel, qui dirige une organisation dont on reconnaît le service exemplaire au public ou la contribution à l'amélioration substantielle des mécanismes internes de la fonction publique, qui personnifie les principes de l'APEX et qui donne l'exemple à d'autres cadres supérieurs.

Prix du Chef de la fonction publique

Le greffier du Conseil privé a présenté le Prix du Chef de la fonction publique, qui compte parmi les plus prestigieuses mentions honorifiques du gouvernement, à **Denis Faubert**, directeur général de R & D pour la défense Canada – Valcartier, et à l'équipe du **Centre canadien des technologies de déminage**, qui comprend un certain nombre d'employés de R & D pour la défense Canada – Suffield.

Partenaires fédéraux en transfert de technologie

Pour la quatrième fois en trois ans, R & D pour la défense Canada a gagné un prix des Partenaires fédéraux en transfert de technologie. L'année dernière, **Garfield Purdon** et **Andrew Burczyk**, de R & D pour la défense Canada – Suffield, ont reçu le prix pour leur contribution à la mise au point et au transfert à l'industrie d'une lotion de décontamination épidermique qui protège la peau contre les agents de guerre chimique.

Concours de l'informatique et de la productivité pour l'avenir

R & D pour la défense Canada – Valcartier a reçu trois prix d'excellence dans le cadre du Concours de l'informatique et de la productivité pour l'avenir (CIPA). Il s'agit du plus important programme de prix d'affaires du Canada dans le domaine de la gestion de l'information.

L'équipe **SARPlan** a reçu deux prix dans le cadre du CIPA : un prix d'excellence ainsi qu'un premier prix dans sa catégorie. SARPlan est un outil logiciel qui appuie les opérations de recherche et sauvetage. Il propose des zones de recherche, assigne des trajectoires et des altitudes aux fins de la recherche d'avions et suggère des stratégies de déploiement aux unités de recherche, en tenant compte des particularités du terrain et des contraintes opérationnelles.

L'autre prix du CIPA a été accordé à l'équipe du **MaliCOTS** chargée de l'homologation du logiciel commercial utilisé dans le cadre d'applications du gouvernement. Le projet MaliCOTS a permis de mettre au point un éventail complet d'outils d'homologation du logiciel qui donnent la possibilité d'intégrer aux systèmes d'information du gouvernement du logiciel commercial standard.

Prix OCTAS pour l'innovation technologique

L'équipe **SARPlan** de R & D pour la défense Canada – Valcartier a reçu, pour son logiciel, le prix OCTAS de l'innovation technologique de la Fédération informatique du Québec.

Prix du Ministère

Mentions élogieuses du Sous-ministre

Le ministère de la Défense nationale a reconnu l'important travail accompli par **Paul Pace** et **John Evans**, anciennement de R & D pour la défense Canada – Programmes, grâce à une mention élogieuse du Sous-ministre. Les deux employés ont été sélectionnés pour avoir démontré l'utilité et l'avantage stratégique éventuels des véhicules aériens télécommandés au Canada.

« Nous pouvons tous être fiers de l'énergie, du dévouement et de l'excellence de ces personnes. Elles représentent ce que l'organisation a de mieux à offrir. Leurs réalisations contribuent à la prospérité de l'Agence et font de celle-ci un employeur privilégié. »
– L.J. Leggat

De plus, un certificat de mérite du Sous-ministre a été remis à des membres du personnel de R & D pour la défense Canada – Suffield pour l'aide qu'ils ont fournie à la suite des attaques lancées par des terroristes aux États-Unis le 11 septembre 2001. Les certificats ont été remis à **Kent Harding**, **Joan Armour**, **Mel Spence**, **Jim Ogston**, **Cam Boulet**, **Clement Laforce**, **Bill Kournikakis**, **Jim Ho**, **Captain Megan McKenzie**, **Lawrence Schofield**, et **Jim Hancock**.

Prix de R & D pour la défense Canada

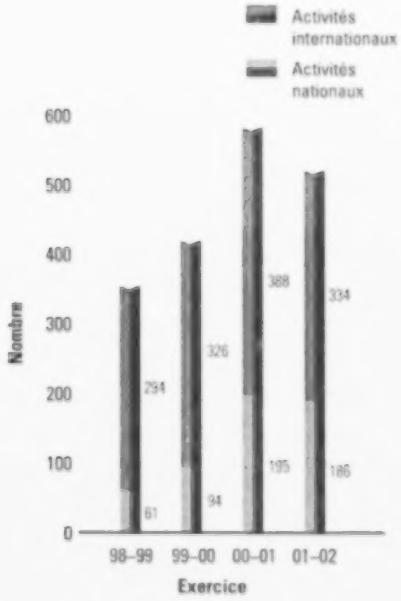
Les prix inauguraux de R & D pour la défense Canada ont été décernés à trois particuliers et à une équipe en reconnaissance de leurs efforts exemplaires.

Prix pour services insignes

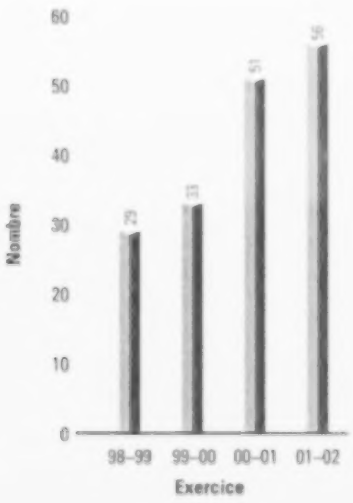
Gordon Marwood de R & D pour la défense Canada – Ottawa a reçu un prix pour services insignes. Les nouvelles unités de recherche qu'il a créées et les partenariats internationaux qu'il a favorisés témoignent de ses qualités exceptionnelles en tant que chercheur et gestionnaire.

L'équipe responsable de la mise au point du Système canadien intégré de détection des agents biologiques a également reçu un prix pour services insignes. L'équipe est composée de **Ken Johnson** et de **Cam Boulet**, de R & D pour la défense Canada – Programmes, ainsi que de **Paul D'Agostino**, **Elaine Fulton**, **Jim Ho**, et **Mel Spence** de R & D pour la défense Canada – Suffield.

Tendances relatives aux activités nationales et internationales sur quatre exercices



Tendances relatives aux brevets accordés et aux rapports d'invention déposés sur quatre exercices



Prix de distinction publique

Mary Anne O'Keefe, du Quartier général de la Défense nationale (anciennement de R & D pour la défense Canada – Ottawa), et **Jean-Pierre Morency**, de R & D pour la défense Canada – Valcartier, ont reçu des prix de distinction publique pour leur participation au Programme d'aide aux employés et à la Campagne de charité en milieu de travail du gouvernement du Canada.

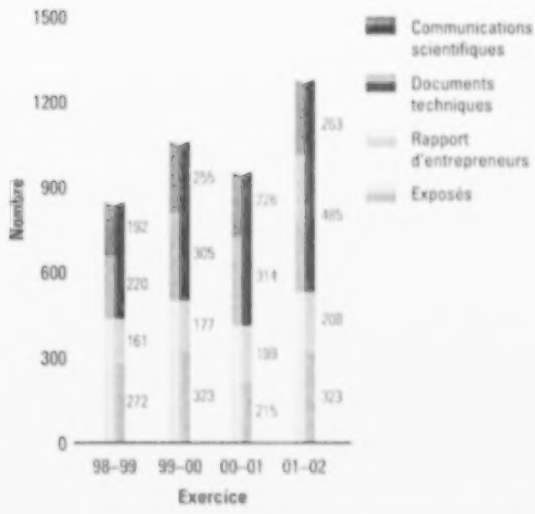
Indicateurs scientifiques

Outre les prix et mentions honorifiques, nous surveillons un certain nombre d'indicateurs qui nous permettent de nous situer par rapport à la communauté internationale des sciences et de la technologie. La participation aux activités nationales et internationales, les brevets, les rapports d'invention, les publications et les jalons respectés sont au nombre de ces indicateurs.

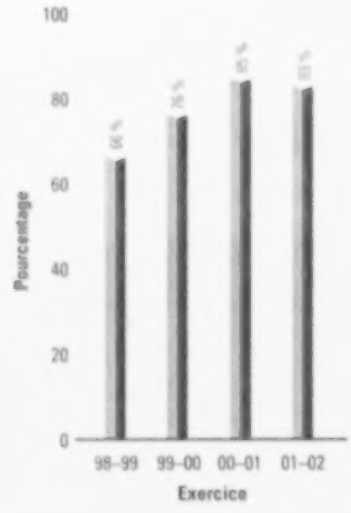
Activités nationales et internationales

La figure suivante indique le nombre d'activités nationales et internationales auxquelles notre personnel a participé au cours des années allant de 1998-1999 à 2001-2002. Ces activités incluent la participation à des conseils, à des groupes techniques, à des projets de collaboration, à des groupes de travail et à des échanges d'information.

Tendances relatives aux rapports et aux exposés présentés sur quatre exercices



Tendances relatives au respect des jalons sur quatre exercices



Brevets et rapports d'invention

La figure suivante indique le nombre de brevets et de rapports d'invention déposés par notre personnel au cours des exercices allant de 1998-1999 à 2001-2002. La liste des brevets accordés se trouve à la page 64.

Rapports et exposés

La figure ci-dessous fait état du nombre de rapports et d'exposés présentés de 1998-1999 à 2001-2002. Les rapports incluent des communications diffusées dans des publications scientifiques, des documents techniques publiés par nos centres de recherches et des rapports résultant de contrats de recherche financés dans le cadre de notre programme de recherche et développement.

Respect des jalons

Nous surveillons le progrès des projets en établissant des prévisions quant aux dates d'achèvement des étapes. Au total, 401 jalons ont été utilisés aux fins de la présente analyse en 2001-2002. Parmi les 401 jalons, 270 ont été pleinement respectés; les 131 autres jalons ont été respectés en partie. Selon la moyenne pondérée, le taux général de respect des jalons était de 83 p. 100 l'année dernière. La figure ci-dessous fait état de la moyenne pondérée du respect des jalons de 1998-1999 à 2001-2002.

Examen par les pairs

Les examens effectués par des pairs sont des évaluations objectives et critiques des domaines technologiques inclus dans notre programme de recherche et développement. Ces évaluations concernent la qualité de la recherche, les gens, l'infrastructure et la gestion du programme. Les examens ont pour but de faire ressortir les forces et les faiblesses du programme, d'évaluer la portée des travaux scientifiques de calibre mondial menés au sein de R & D pour la défense Canada et de signaler les domaines à améliorer.

Trois examens ont été effectués par des pairs en 2001-2002. Ils portaient sur les sujets suivants : la guerre sous-marine à R & D pour la défense Canada – Atlantique, les communications à R & D pour la défense Canada – Ottawa (en collaboration avec le Centre de recherches sur les communications) et les systèmes de combat à R & D pour la défense Canada – Valcartier. La section suivante présente chacun de ces examens par les pairs.

Guerre sous-marine

L'équipe d'examen a décrit le personnel scientifique comme suit : des spécialistes reconnus à l'échelle internationale dans leurs domaines de spécialité. Leur contribution au programme de guerre sous-marine est bien connue sur le plan international. L'équipe d'examen a signalé qu'il faut investir dans les installations et l'équipement pour assurer la santé du programme à long terme et qu'il s'avère nécessaire de mettre en place une stratégie d'embauche pour faire face au vieillissement du personnel.

Communications

L'équipe d'examen a constaté que les recherches du programme de communications sont bien adaptées aux besoins du client. La collaboration internationale est considérable, et des progrès impressionnants ont été accomplis dans le cadre du programme. L'équipe d'examen a soulevé des préoccupations au sujet du vieillissement des chercheurs et de la nécessité de faire en sorte que des membres supérieurs du personnel encadrent de nouveaux scientifiques.

Systèmes de combat

L'équipe d'examen a remarqué le très haut niveau de dévouement et d'enthousiasme chez le personnel technique, et elle a été impressionnée par les travaux de recherche menés. Même si les responsables de l'examen ont vu les installations d'un œil très favorable, ils ne les ont pas décrites comme étant de calibre mondial. L'équipe d'examen a présenté un certain nombre de recommandations pour aider l'organisation à faire fond sur ses forces

09

Rapport financier

09

Rapport financier

Dépenses par secteur d'activités

	ETP civils[3]	Total des dépenses (k$)
SECTEUR D'ACTIVITÉS 1		
Mer		
Guerre maritime intégrée de surface	26	8 431
Commandement, contrôle, communications et renseignements maritimes	15	6 895
Guerre sous-marine	54	11 581
Systèmes antimines maritimes	17	7 079
Technologie des plates-formes navales	37	6 666
Total – Mer	**148**	**40 652**
Terre		
Systèmes du soldat	23	7 791
Système de véhicule tactique	38	8 097
Opérations d'information	20	7 950
Génie militaire	12	2 761
Munitions et puissance de feu	29	6 356
Total – Terre	**123**	**32 955**
Air		
Guerre électronique aérienne	14	4 578
Surveillance aérienne	34	11 646
Systèmes d'armes aéroportés	15	3 059
Véhicules aériens	3	4 697
Technologies des systèmes équipages d'aéronefs	15	4 056
Total – Air	**82**	**28 036**
Systèmes d'information de commandement et de contrôle		
Commandement et surveillance au niveau national	29	6 765
Opérations d'information	31	4 631
Infrastructure technologique de l'information militaire	11	4 813
Technologies et systèmes spatiaux pour applications de défense	24	10 768
Total – SICC	**95**	**26 977**

[3] *ETP* signifie *Équivalents temps plein*

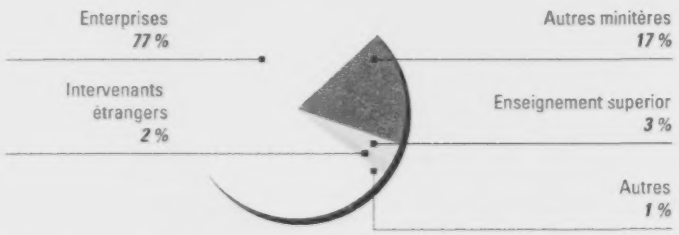
Dépenses par secteur d'activités *(suite)*

	ETP civils	Total des dépenses (k$)
SECTEUR D'ACTIVITÉS 1		
Performances humaines		
Technologies liées à l'entraînement et aux simulateurs	7	2 516
Médecine militaire opérationnelle	15	2 944
Plongée et intervention sous-marine	8	1 079
Ergonomie dans les systèmes militaires	34	3 700
Défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques	49	9 314
Total – Performances humaines	*113*	*19 552*
Total – Secteur d'activités 1	**560**	**148 173**
SECTEUR D'ACTIVITÉS 2	37	5 182
SECTEUR D'ACTIVITÉS 3	30	2 236
SECTEUR D'ACTIVITÉS 4	475	58 790
Initiatives ministérielles et interministérielles	7	3 448
Total de l'ensemble des secteurs d'activités	**1 109** [4]	**217 830** [5]

Dépenses par secteur de rendement

La figure ci-dessous fait état des secteurs de rendement où nous avons effectué des dépenses en matière de recherche et développement dans le cadre de contrats en 2001-2002.

Dépenses par secteur de rendement relatives aux contrats



[4] On ne s'attend pas à ce que le nombre total d'*ETP civils* corresponde au *Nombre d'employés* dans le tableau qui se trouve à la page 44. Le nombre total d'*ETP civils* représente les ressources totales en personnel qui étaient disponibles tout au long de l'exercice. Le *Nombre d'employés* est un « aperçu » de notre niveau de dotation au 31 mars 2002. Au cours d'une période de croissance modérée, on s'attend à ce que le nombre total d'*ETP civils* soit inférieur au *Nombre d'employés*.

[5] Le *Total de l'ensemble des secteurs d'activités* inclut 14 270 k$ sous forme de fonds de possibilités d'investissement.

Sommaire des ressources

Sommaire des ressources par type de fonds et par emplacement (k$)

	SALAIRES	S&E[6]	CONTRATS DE R & D	ÉQUIPEMENT	TOTAL
RDDC Atlantique	13 610 $	3 433 $	8 519 $	1 165 $	26 727 $
RDDC Valcartier	21 004 $	6 573 $	13 285 $	2 760 $	43 622 $
RDDC Ottawa	10 297 $	3 856 $	12 574 $	2 329 $	29 056 $
RDDC Toronto	8 609 $	4 354 $	6 521 $	2 301 $	21 785 $
RDDC Suffield	10 188 $	5 831 $[7]	6 415 $	2 834 $	25 268 $
RDDC Svc intégrés	7 772 $	5 021 $	57 950 $	628 $	71 371 $
Total	**71 480 $**	**29 068 $**	**105 264 $**	**12 017 $**	**217 829 $**

Sources de revenues par emplacement (k$)

	SOURCES DU SECTEUR PRIVÉ	COMPTES À FINS DÉTERMINÉES	AUTRES MINISTÈRES	ÉPARGNES SUR LA CF[8]	TOTAL
RDDC Atlantique	171 $	-	-	-	171 $
RDDC Valcartier	829 $	-	-	1 539 $	2 368 $
RDDC Ottawa	388 $	-	-	730 $	1 118 $
RDDC Toronto	89 $	585 $	209 $	-	883 $
RDDC Suffield	1 223 $	721 $	17 $	-	1 961 $
RDDC Svc intégrés	70 $	-	-	-	70 $
Total	**2 770 $**	**1 306 $**	**226 $**	**2 269 $**	**6 571 $**

[6] *F&E* signifie *fonctionnement et entretien.*

[7] Une somme de 2 383 k$ a été accordée à RDDC Suffield en matière de F & E. La somme affectée au F & E indiqué ci-dessus sert également à financer le Centre canadien de technologie de déminage, situé à RDDC Suffield.

[8] *CF* signifie *Consignation de fonds.* Il s'agit du transfert interne de fonds d'un compte ministériel à un autre.

10

Résumé

Résumé

Les attaques lancées par des terroristes aux États-Unis le 11 septembre 2001 et la campagne de lutte contre le terrorisme qui s'en est suivie nous ont donné la possibilité de faire appel à nos compétences pour appuyer les Forces canadiennes et les objectifs du gouvernement du Canada.

Nous avons prêté main-forte dans le cadre de l'opération *APOLLO*, c'est-à-dire la contribution militaire du Canada à la campagne internationale contre le terrorisme. Nous avons notamment réduit la vulnérabilité de nos navires de guerre par rapport aux menaces provenant des mines et aux dispositifs à effet de souffle et de fragmentation, optimisé le rendement des brouilleurs infrarouges des hélicoptères Sea King et assuré la continuité des services essentiels de télécommunications par satellite et de liaison de données.

Nous avons formé les premiers intervenants à l'échelle du pays afin de leur permettre de faire face aux attaques chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires. Compte tenu de notre compétence dans le domaine, le gouvernement du Canada nous a demandé de gérer la collaboration des institutions fédérales avec l'industrie, le milieu universitaire et les premiers intervenants afin de tirer parti de nouvelles connaissances, technologies et recherches liés aux interventions et à l'état de préparation dans le domaine de la défense chimique, biologique, radiologique et nucléaire.

Veiller à ce que les Forces canadiennes demeurent prêtes et utiles sur le plan technologique constitue notre mission et notre principale priorité. En appuyant notre mission dans le contexte de l'évolution du cadre de défense, nous avons continué de transformer et de mettre en œuvre notre Stratégie d'investissement technologique dans le but de répondre aux besoins futurs des Forces canadiennes. Nous avons embauché de nouveaux employés en sciences et technologie et entrepris des projets visant à moderniser notre infrastructure et nos installations.

Nous nous efforçons de transformer notre culture organisationnelle en une culture qui favorisera la réalisation de notre vision, celle nous faire connaître à l'échelle mondiale comme chef de file en recherche et développement pour la défense. Nous avons établi des équipes d'employés afin de cerner et de proposer des façons d'améliorer les secteurs ciblés dans un sondage mené lors de l'exercice de changement culturel. Nous avons développé des compétences clés et initié un programme de gestion de la carrière à l'intention de tous nos employés.

Nos travailleurs en sciences et technologie sont respectés et reconnus en tant que spécialistes dans leurs domaines, comme en témoignent les examens effectués par des pairs et la grande quantité de prix qui leur sont accordés. Même si les activités nationales et internationales ont diminué quelque peu, on a constaté une augmentation du nombre de rapports et d'exposés présentés, de brevets accordés et de rapports d'invention déposés.

Tandis que les Forces canadiennes se réorganisent pour faire face à un plus vaste éventail de défis en matière de sécurité, notre travail n'a jamais été plus pertinent. La science et la technologie ont un rôle vital à jouer dans le contexte géopolitique et militaire actuel. Nos avis, notre savoir-faire et notre technologie continueront de grandement contribuer à l'essor des Forces canadiennes. Nous sommes à la hauteur du défi.

Tableaux

Tableaux

Tableau 1 – Domaines de capacité des centres de recherche

CENTRE DE RECHERCHE		DOMAINES DE CAPACITÉ
RDDC Atlantique	■ Véhicules aériens ■ Lutte anti-sous-marine ■ Nouveaux matériaux ■ Gestion de l'information et des connaissances maritimes	■ Protection contre les mines et les torpilles ■ Plates-formes navales ■ Commandement et contrôle embarqués ■ Gestion de la signature ■ Plates-formes et systèmes de combats virtuels
RDDC Valcartier	■ Systèmes électro-optiques évolués ■ Systèmes de surveillance aéro-acoustique ■ Évaluation, identification et protection contre les menaces chimiques, biologiques et radiologiques ■ Rendement et essai des systèmes de renseignement, de commandement et de contrôle ■ Modélisation de la guerre électro-optique et du rendement des capteurs ■ Matériaux énergétiques et biotechnologie ■ Ergonomie et aide à la décision	■ Gestion de l'information et des connaissances ■ Technologie des systèmes d'information ■ Technologie et systèmes laser militaires ■ Systèmes de direction de tir de précision ■ Technologie de télédétection pour analyse prévisionnelle du rendement des systèmes EO ■ Détection (air et surface) ■ Systèmes spatiaux ■ Effets et protection des armes ■ Rendement des armes et contre-mesures
RDDC Ottawa	■ Authentification pour les opérations d'information ■ Attaque et soutien électroniques des communications ■ Création d'environnements synthétiques ■ Aide à la décision pour les opérations d'information courantes ■ Protection électromagnétique ■ Traitement des signaux de radars imageurs ■ Intégration d'environnements synthétiques ■ Agents mobiles pour la découverte des réseaux ■ Sécurité des réseaux mobiles ■ Traitement de signal de cible mobile ■ Guerre navale	■ Capteurs en réseau, fusion des capteurs ■ Systèmes radar et exploitation des données ■ Attaque et soutien électroniques des radars ■ Radiobiologie, spectroscopie et dosimétrie ■ Technologie en temps réel pour les menaces et les attaques aux armes perfectionnées ■ Gestion de la signature ■ Architecture logicielle radio ■ Systèmes spatiaux (surveillance de l'espace, technologie MicroSat)
RDDC Toronto	■ Survie aérospatiale ■ Sciences du comportement et cognitives ■ Sciences biomédicales ■ Plongée expérimentale	■ Ergonomie ■ Protection et rendement physiques ■ Interaction personne-machine ■ Technologies de simulation et de formation
RDDC Suffield	■ Prise en charge des victimes ■ Technologie de contreminage ■ Détection et identification des dangers chimiques et biologiques (CB) ■ Contre-mesures médicales contres les agents CB	■ Nouveaux matériaux énergétiques ■ Protection physique contre les agents CB ■ Robotique ■ Évaluation des menaces et effets d'explosions

Tableau 2 – Projets de démonstration de technologies

NOM DU PROJET	DÉBUT	FIN	TOTAL (en k$)	01/02 (en k$)
Ensemble canadien de guerre électronique navale (CANEWS)	1990	2002	27 604 $	1 800 $
Mise au point de capteurs pour réseau remorqué	1993	2002	10 792 $	200 $
Système terrestre avancé de conduite de tir	1995	2001	9 842 $	309 $
Radar de surveillance côtière HF à ondes de surface	1995	2002	6 352 $	1 091 $
Amélioration du système SHINCOM	1996	2002	9 596 $	1 900 $
Gestion améliorée de la maintenance des structures de navires	1996	2004	4 290 $	883 $
Besoins des soldats en matière d'information	1996	2004	16 398 $	3 400 $
Sonar remorqué intégré actif-passif (TIAPS)	1997	2004	12 140 $	4 360 $
Système de déminage à distance	1997	2004	8 677 $	3 943 $
Automatisation de la guerre électronique et du renseignement terrestre	1998	2003	6 374 $	1 555 $
Système de vision synthétique amélioré	1998	2001	3 100 $	75 $
Amélioration de l'efficacité du MILSATCOM	1998	2002	9 342 $	609 $
Initiative de développement d'un vaccin	1998	2004	4 200 $	800 $
RADARSAT-2 à ICTM	1999	2004	7 290 $	2 139 $
Simulateur de système de mission aérienne tactique	1999	2004	6 100 $	2 000 $
Système avancé d'instruction de mission à distance (ADMT)	1999	2003	7 000 $	2 000 $
Modernisation des radars des CF-18	1999	2002	2 861 $	411 $
Tableau opérationnel commun 21	1999	2005	6 120 $	1 345 $
Intégration des capteurs et des systèmes d'arme embarqués	2000	2005	6 000 $	750 $
Technologie d'aide aux décisions de commandement	2000	2003	5 600 $	1 974 $
Systèmes du véhicule blindé de combat futur	2000	2005	8 000 $	2 542 $
Systèmes de communications tactiques à haute capacité	2000	2004	5 600 $	900 $
Renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance	2000	2004	6 400 $	932 $
Missiles haute énergie pour les véhicules de combat légers	2000	2005	4 500 $	1 025 $
Définition des opérations navales et aériennes côtières	2000	2006	200 $	200 $
Imagerie hyperspectrale pour l'amélioration des systèmes ISR aéroportés	2000	2005	5 900 $	1 000 $
Système de surveillance acoustique sous-marin à déploiement rapide	2000	2005	7500 $	408 $
Guerre sous-marine en réseau	2001	2006	6 200 $	160 $
Surveillance et reconnaissance aériennes de la coalition	2001	2005	950 $	489 $
Uniforme de combat CB	2001	2005	5 900 $	200 $
Inhaleurs aérosols pour prophylaxie et thérapie de campagne	2001	2005	4 000 $	200 $
Total				**39 600 $**

Tableau 3 – Projets du Fonds d'investissement technologique

NOM DU PROJET	DÉBUT	FIN	TOTAL (en k$)	01/02 (en k$)
Projet FOREX – Valcartier (Particules utradispersées)	1998	2001	850 $	173 $
Détection de codes illicites dans le logiciel COTS	1998	2002	520 $	60 $
Contre-mesures de communications mobiles de GE	1998	2004	900 $	198 $
Vaccins à base d'ADN contre les agents de guerre biologique	1998	2001	1 000 $	350 $
Production rapide par manipulation génétique d'anticorps humains à des fins d'immunothérapie et de diagnostic	1998	2001	920 $	345 $
Gestion des informations sonar du JMCIS	1999	2002	810 $	182 $
Apprentissage auto-adaptatif et axé sur des objectifs	1999	2002	560 $	220 $
Imagerie active à infrarouge moyen MAWS/Dazzler	1999	2002	690 $	260 $
Traitement adaptatif espace-temps : conception algorithmique et mise en œuvre pour radars aéroportés	1999	2002	450 $	100 $
Viseur IR/II intégré au casque pour une meilleure vision nocturne	1999	2002	875 $	395 $
Système de reconnaissance intelligent pour surveillance au moyen de détecteurs	1999	2002	280 $	100 $
Biodétection à distance	1999	2002	725 $	145 $
Conditions du milieu marin au moyen de la télédetection	2000	2003	680 $	270 $
Dispositifs d'imagerie de faible section	2000	2003	660 $	230 $
Détonation par super-compression	2000	2003	1 000 $	300 $
Stockage de l'hydrogène dans des nanotubes de carbone	2000	2003	955 $	350 $
Munitions à rayonnement électromagnétique (Valcartier)	2000	2003	489 $	22 $
Munitions à rayonnement électromagnétique (Ottawa)	2000	2003	511 $	25 $
Télédétection des menaces radiologiques	2000	2002	800 $	400 $
Technologie d'imagerie et de détection ultrasoniques appliquée aux diagnostics médicaux effectués sur place	2000	2003	950 $	420 $
Conception pharmaceutique de substances peptido-mimetiques	2000	2003	760 $	255 $
Plate-forme nanotechnologique pour l'analyse générique des agents biologiques	2000	2003	1 000 $	380 $
Production d'une signature d'objectif synthétique pour la reconnaissance des cibles non coopératives	2001	2004	750 $	270 $
Techniques d'apprentissage adaptive pour les radars et les MSE de communication futurs	2001	2004	750 $	250 $
Fabrication d'un matériau organique absorbant les ondes radar	2001	2004	750 $	250 $
Système actif d'identification pour les cibles aéroportées non définies	2001	2004	750 $	270 $
Modélisation des propriétés uniques du superalliage de cristal à partir des principes fondamentaux	2001	2004	300 $	100 $
Miniaturisation des modules EHF ER pour les antennes réseaux à commande de phase	2001	2003	350 $	175 $
Traitement adaptatif espace-temps bi-statique pour SBR	2001	2002	125 $	125 $
RSO interférométrique polarimétrique	2001	2002	175 $	175 $
Portée des nanotechnologies sur les systèmes militaires	2001	2002	145 $	145 $
Techniques d'affichage pour l'amélioration de la visualisation du champ de bataille	2001	2004	750 $	430 $
Identification de cibles moléculaires pour les développements antimicrobiens nouveaux	2001	2004	950 $	280 $
Polymères nanostructurés métalliques/organiques pour les barrières protectrices chimiques et biologiques	2001	2004	564 $	188 $
Total				**7 838 $**

Tableau 4 – Projets de recherche industrielle pour la défense

NOM DU PROJET	DEBUT	FIN	TOTAL (en k$)	01/02 (en k$)
Élaboration de nouvelles méthodes Navier-Stokes pour les écoulements tourbillonnaires et séparés	1999	2003	500 $	146 $
Essai de validation d'un biodétecteur et d'un échantillonneur manuels en temps réel	1999	2001	500 $	23 $
Recherche et développement sur la simulation intégrée de défense des navires	1999	2002	354 $	59 $
Élaboration d'un prototype de potentiomètre à c.a. pour mesurer les contraintes résiduelles en compression dans les éléments métalliques	1999	2003	363 $	133 $
Conjugués hémoglobine-amidon pour le remplacement sanguin et l'oxygénation	2000	2003	500 $	194 $
Technologie des matériaux énergétiques pour les munitions de gros calibre	2000	2003	459 $	102 $
Évaluation des afficheurs et recherche d'une technologie habilitante pour les nouveaux écrans militaires	2000	2003	493 $	156 $
Métallisation sur place au chalumeau à plasma avec poudres métalliques ultra-fines nanométriques synthétisées	2000	2003	357 $	70 $
Élaboration d'un blindage en céramique amélioré pour la protection personnelle	2001	2003	500 $	139 $
Fusion des données multi-plates-formes entre les frégates de la classe Halifax et une plate-forme aéroportée collaboratrice	2001	2003	500 $	214 $
Moniteur de particules métalliques amélioré	2001	2004	266 $	170 $
Réseaux de commutateurs MEMS nomopuce	2001	2004	500 $	216 $
Surveillance par satellites au moyen de la vision artificielle à modèles	2001	2002	302 $	16 $
Stratégie d'immunomodulation, Phase III	2001	2003	496 $	215 $
Bioalliages à mémoire de forme pour la détection par biocapteurs et identification des agents chimiques et biologiques (phase II)	2001	2003	500 $	196 $
Propulseur tactique amélioré	2001	2003	500 $	223 $
Étude technique sur un système électronique de téléréglage des fusées pour les munitions engagées dans la chambre	2001	2002	500 $	80 $
Radio à ondes courtes toutes-bandes reconfigurable	2001	2003	500 $	263 $
Traitement des matériaux au PZT polarisés utilisés dans les transducteurs sonar haute puissance et les actionneurs sous forte contrainte	2002	2004	500 $	265 $
Reconnaissance automatique tridimensionnelle des objectifs	2002	2004	325 $	206 $
Logiciel de télédétection électro-optique	2002	2003		159 $
Algorithmes pour la détection des objectifs HS	2002	2003		245 $
Environnement graphique physique intégré IPME/SAFEWORK	2002	2004	474 $	237 $
Système énergétique sous-marin évolué	2002	2004	343 $	283 $
Enseignement monographique pour l'apprentissage de la recherche des pannes et le maintien de l'acquis des techniciens d'aéronefs	2002	2005	472 $	275 $
Total				**4 285 $**

Tableau 5 - Brevets et rapports d'invention

Brevets délivrés		■ Détecteur de mines infrarouge à illuminateur micro-ondes de grande puissance ■ Gelée acoustique ■ Scanner robot articulé pour la détection des mines ■ Surveillance automatisée de la condition des voies de communication numériques ■ Système de sortie d'urgence ■ Mousse ignifuge ■ Projecteur sonore en forme de douille repliée ■ Dispositif de production d'une force pour simulation du tir à l'épaule avec un lance-roquettes ■ Configuration de spectromètre infrarouge à transformée de Fourier optimisée pour suppression des émissions spontanées ■ Élastomère thermoplastique copolyuréthane polymérique azide glycidilique ■ Réjection en paquets des impulsions haute vitesse ■ Détection en service de la corrosion dans les structures multicouche par le point d'intersection du décollement ■ Système décontaminant au polyéthylèneglycol ou à l'oximate de métal ■ Methode de détection d'un pathogène à l'aide d'un virus ■ Méthode pour suivre le mouvement des organes et enlever les artefacts dus aux mouvement en tomodensitométrie ■ Architecture de récepteur multifonctions pour l'analyse intrapulse simultanée ■ Tuyères pour leurres pyrophoriques infrarouges ■ Traqueur optique et pointage dynamique ■ Éléments bactériologiques utilisés pour améliorer la livraison liposomale des antibiotiques ■ Récepteur agile en longueur d'onde avec dispositif de neutralisation de bruit et de localisation angulaire
Demandes de brevet	27	*(Les règlements sur la divulgation nous empêchent de répertorier nos demandes de brevets)*
Rapports d'invention	33	*(Les règlements sur la divulgation nous empêchent de répertorier nos rapports d'invention)*

Tableau 6 – Principales ententes internationales

Le Programme de coopération technique	■ Systèmes aérospatiaux ■ Systèmes de renseignement, de commandement et de contrôle ■ Défense chimique, biologique et radiologique ■ Systèmes de guerre électronique ■ Ressources et rendement physiques ■ Systèmes mixtes et analyse ■ Systèmes de gestion de la flotte ■ Matériaux et technologie de traitement ■ Capteurs ■ Technologie des armes classiques
Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN)	■ Groupe de travail de l'OTAN sur la plongée sous-marine ■ Groupe de travail de l'OTAN sur les appareils de radio portatifs
Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN	■ Technologie appliquée du véhicule ■ Ergonomie et médecine ■ Technologie des systèmes d'information ■ Groupe de l'OTAN sur la modélisation et la simulation ■ Études, analyse et simulation ■ Conception et intégration des systèmes ■ Technologie des capteurs et des dispositifs électroniques
Accords bilatéraux avec les États-Unis	■ Accord-cadre d'échange de données ■ Projets de technologie, de recherche et de développement ■ Échange de personnel de défense ■ Technologie et activités industrielles nord-américaines ■ Programme canado-américain d'essai et d'évaluation
Accords trilatéraux avec les États-Unis et le Royaume-Uni	■ Protocole d'entente en matière de défense chimique, biologique et radiologique ■ Projets de recherche et de développement trilatéraux en technologie
Autres partenaires internationaux	■ Australie ■ France ■ Pays-Bas ■ Suède

Personnes-ressources

Pour obtenir de plus amples renseignements ou d'autres exemplaires du rapport, veuillez communiquer avec la personne-ressource suivante :

Directeur – Recherche et développement (Évaluation de programmes)
Recherche et développement pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale

Édifice de la Constitution, 8e étage
305, rue Rideau
Ottawa (Ont.) K1A 0K2

Des copies électroniques peuvent être obtenues sur notre **site Web à :**
www.drdc-rddc.gc.ca

Direction artistique par DGAP Services créatifs CS02-0138